Helal ve Sağlıklı Gıda Platformu

1. ULUSAL HELAL VE SAĞLIKLI GIDA KONGRESİ

Gıda Katkı Maddeleri: Sorunlar ve Çözüm Önerileri

KONGRE KİTABI

Editör
Prof. Dr. Fatih GÜLTEKİN

19-20 KASIM 2011

VAKIFLAR GENEL MÜDÜRLÜĞÜ KONGRE SALONU KIZILAY / ANKARA

www.helalvesaglikli.org

Helal ve Sağlıklı Gıda Platformu

1. ULUSAL HELAL VE SAĞLIKLI GIDA KONGRESİ

Gıda Katkı Maddeleri: Sorunlar ve Çözüm Önerileri

KONGRE KİTABI

Editör
Prof. Dr. Fatih GÜLTEKİN

19-20 KASIM 2011

VAKIFLAR GENEL MÜDÜRLÜĞÜ KONGRE SALONU KIZILAY / ANKARA

www.helalvesaglikli.org



Gıda Katkı Maddeleri : Sorunlar ve Çözüm Önerileri

19 - 20 KASIM 2011 ANKARA

Gıda Katkı Maddeleri: Sorunlar ve Çözüm Önerileri

Editör
Prof. Dr. Fatih GÜLTEKİN

Editör Yardımcıları
Prof. Dr. Erdoğan KÜÇÜKÖNER
Yrd. Doç. Dr. Hüsamettin VATANSEV

Tasarım
Ali Rıza BÜYÜKVADİ

Yapım
Pozitif Tanıtım Hizmetleri
www.pozitifdia.com
Mehmet KALAY

KASIM 2011

ANKARA

DÜZENLEME KURULU

Prof.Dr. Mehmet GÜRBİLEK
Prof.Dr. Orhan ÇEKER
Prof.Dr. Fatih GÜLTEKİN
Prof.Dr. Saffet KÖSE
Dr. Seyit KARACA

BİLİMSEL DANIŞMA KURULU

Prof. Dr. Celalettin VATANSEV
Prof. Dr. Fahri BAYIROĞLU
Prof. Dr. Fikret AKINERDEM
Prof. Dr. İsmail ÖZMEN
Prof. Dr. Mehmet Emin AYDIN
Prof. Dr. Mustafa ALİŞARLI
Prof. Dr. Mustafa CENGİZ
Prof. Dr. Mustafa ÜNALDI
Prof. Dr. Nazmi ZENGİN
Prof. Dr. İbrahim KÜRTÜL
Prof.Dr. Adem ELGÜN
Prof.Dr. Ahmet GÜLCE
Prof.Dr. Ali Savaş ÇİLLİ
Prof.Dr. Erdoğan KÜÇÜKÖNER
Prof.Dr. Fatih GÜLTEKİN
Prof.Dr. Hamdi DÖNDÜREN
Prof.Dr. Hasan YETİM
Prof.Dr. Mehmet AKÖZ
Prof.Dr. Mehmet GÜRBİLEK
Prof.Dr. Orhan ÇEKER
Prof.Dr. Saffet KÖSE
Prof.Dr. Selman TÜRKER
Doç. Dr. Tahir TİLKİ
Doç. Dr. Yücel ÜNAL
Doç.Dr. Levent BAŞAYİĞİT
Doç.Dr. Mehmet AKBULUT
Doç.Dr. Mehmet AKDOĞAN
Yrd. Doç. Dr. Bülent DEDE
Yrd. Doç. Dr. Cemalettin SARIÇOBAN
Yrd. Doç. Dr. Hasan YALÇIN
Yrd. Doç. Dr. Hüsamettin VATANSEV
Yrd. Doç. Dr. Mustafa ÖZTÜRK
Yrd.Doç.Dr. Murat ŞİMŞEK
Vet. Hek. Muhammet EFE
Rıfat ORAL

SUNUŞ

Değerli katılımcılar,

"Gıda katkı maddeleri: Sorunlar ve çözüm önerileri" konulu ***1. Ulusal Helal ve Sağlıklı Gıda Kongresine*** hoş geldiniz.

Helal ve Sağlıklı Gıda Platformunun birkaç yıldır süren çalışmalarıyla ürettiği bilgileri paylaşıma açtığı bu kongreyi düzenlemekten gurur duyarız. Öncelikle, bu kongrenin düzenlenmesine ve kongre öncesi yapılan bir seri çalıştaya destek veren tüm sponsorlara, zamanını, birikimini ve emeğini sarf eden tüm arkadaşlarımıza, *Beyhekim Sağlık Derneği*, *VEFADER, ÇEKÜD* ve *BİLİMDER*'in kıymetli yönetici ve çalışanlarına, bildiri özetlerinin *International Journal of Health and Nutrition* dergisinde basılması yönündeki destekleri için *Academy Publications Inc*. yetkililerine teşekkürü bir borç biliriz.

Sağlıklı beslenmenin önemi, beslenme alışkanlıkları ile hastalıklar arasındaki ilişkilerin ortaya çıkmasına paralel olarak, gün geçtikçe artmaktadır. Sağlıklı beslenme üreticiden tüketiciye, araştırmacılardan klinik doktorlarına kadar geniş kitlelerin ilgi odağı haline gelmiştir. Bu süreçte gıda katkı maddeleri önemli yer tutmaktadır.

Gıda katkı maddeleri, üzerinde barındırdığı sağlık endişelerinin yanında, tüketicilerin inançları ve bireysel tercihleri bakımından da ilgi çekmektedir. Tüketicilerin bu hassasiyetine yönelik çalışmalar yürüten gıda sertifikasyonu kurumları, gıda katkı maddeleri konusunda fen, sağlık ve İslam hukuku uzmanlarının görüşlerine ihtiyaç duymaktadır.

Kongremizde, konusunda söz sahibi değerli bilim insanları gerek tüketicilerin gerekse sertifikasyon kurumlarının ihtiyaç duyduğu konulara ışık tutmak amacıyla birikimlerini ve güncel gelişmeleri bizlerle paylaşacaklardır. Bunun yanında araştırmacılar kendi çalışmalarını poster bildirisi olarak sunacaklardır.

Nezih bir ortamda, gıda katkı maddeleriyle ilgili pek çok konunun tartışılabileceği bir platformda sizlerle birlikte olmaktan mutluluk duyacağız.

Saygılarımızla.

Prof. Dr. Mehmet GÜRBİLEK
Kongre Düzenleme Kurulu Başkanı

Prof. Dr. Fatih GÜLTEKİN
Helal ve Sağlıklı Gıda Platformu Koordinatörü

PROGRAM

19 Kasım 2011 Cumartesi (09:00)

Açılış konuşması Prof. Dr. Mehmet Gürbilek (09:00 - 10:00)

Protokol konuşmaları:

GIDA KATKI MADELERİ ve İSTİHALE (Kimyasal Değişim) (10:00)

1. OTURUM : Prof. Dr. Talat SAKALLI (Oturum Başkanı)

- Bu güne kadar yapılanlar - Prof. Dr. Fatih Gültekin
- Helal gıda sertifikasyonunda gıda katkı maddelerinin yeri
  Prof. Dr. Erdoğan Küçüköner
- İstihale kavramı - Prof. Dr. Orhan Çeker
- Gıda Felsefemiz - Prof. Dr. Orhan Çeker

ARA

FIKIHTAKİ İSTİHALE ÖRNEKLERİ

- Peynir ve yoğurt oluşumu - Prof. Dr. Erdoğan Küçüköner
- Topraklaşma - Doç. Dr. Levent Başayiğit
- Yağın sabuna dönüşümü - Doç. Dr. Mehmet Akdoğan
- Kandan misk-i anber oluşumu - Prof. Dr. Mehmet Aköz
- Şarabın sirkeye dönüşümü - Prof. Dr. Adem Elgün

Tartışma

ÖĞLEN ARASI

2. OTURUM : Prof. Dr. Talip TURCAN (Oturum Başkanı)
GIDA KATKI MADDELERİ ve İSTİHALE (14:00)

- Gıda katkı maddeleri, fonksiyonları ve kaynakları - Doç. Dr. Mehmet Akbulut
- Yağlar ve gıda katkı maddeleri - Prof.Dr. Mehmet Gürbilek
- Nükleik asitler ve gıda katkı maddeleri - Prof.Dr. Mehmet Gürbilek

ARA

- Peynir ve peynir altı suyu tozu üretimi - Prof.Dr. Erdoğan Küçüköner (15:15)
- Jelatin üretimi - Prof. Dr. Hasan Yetim
- Koşineal ve şellak üretimi - Prof. Dr. Erdoğan Küçüköner
- İstihale örneklerinin katkı maddelerine yönelik değerlendirilmesi
  Prof. Dr. Fatih Gültekin

Tartışma

PROGRAM

20 Kasım 2011 Pazar (09:00)

GIDA KATKI MADDELERİ ve İSTİHLAK

(Yoğaltım/Büyük Miktarın Küçük Miktarda Kaybolması)

1. OTURUM : Prof. Dr. Şamil DAĞCI (Oturum Başkanı)

İSTİHLAK

- İstihlak - Prof. Dr. Hamdi Döndüren
- İstihlak - Prof. Dr. Saffet Köse, Yrd. Doç. Dr. Murat Şimşek,
- İstihlak - Rıfat Oral

ARA

- Alkollü içkiler ve gıdalarda alkol - Prof. Dr. Adem Elgün (11:30)
- Gıda Katkı Maddelerinin Gıdalardaki Kullanım Miktarları - Prof. Dr. Selman Türker

Tartışma

ÖĞLEN ARASI

2. OTURUM : Prof.Dr. Mustafa TAYAR (Oturum Başkanı)

GIDA KATKI MADDELERİNİN ZARARLARI (13:30)

- Gıda katkı maddelerinin tüketilmesine nasıl izin verilir? - Özgen Canan OTO
- Gıda katkı maddeleri ve hastalıklar - Prof. Dr. Fatih Gültekin
- Helal gıdada gıda katkı maddelerine tüketici yaklaşımları - Vet.Hek Muhammet Efe

Değerlendirme

Kapanış

İ Ç İ N D E K İ L E R

SUNUŞ 3
SÖZLÜ BİLDİRİLER 11
HELAL GIDA SERTİFİKASYONUNDA GIDA KATKI MADDELERİNİN YERİProf.Dr. Erdogan KÜÇÜKÖNER 12
İSTİHALE - Prof. Dr. Orhan ÇEKER 18
GIDA FELSEFEMİZ - Prof. Dr. Orhan ÇEKER 22
PEYNİR VE YOĞURT OLUŞUM MEKANİZMASI - Prof. Dr. Erdoğan KÜÇÜKÖNER 26
TOPRAKLAŞMA - Doç. Dr. Levent BAŞAYİĞİT 34
YAĞIN SABUNA DÖNÜŞMESİ - Doç. Dr. Mehmet AKDOĞAN 45
KANDAN MİSK-İ ANBER OLUŞUMU - Prof. Dr. Mehmet AKÖZ 48
ŞARABIN SİRKEYE DÖNÜŞÜMÜ - Prof. Dr. Adem ELGÜN 50
GIDA KATKI MADDELERİ: FONKSİYONLARI VE KAYNAKLARI - Doç. Dr. Mehmet AKBULUT 59
YAĞLAR VE GIDA KATKI MADDELERİ - Prof. Dr. Mehmet GÜRBİLEK 69
NÜKLEİK ASİTLER VE GIDA KATKI MADDELERİ - Prof. Dr. Mehmet GÜRBİLEK 76
PEYNİR TOZU VE PEYNİR ALTI SUYU TOZU ÜRETİMİ - Prof. Dr. Erdoğan KÜÇÜKÖNER 80
JELATİN ÜRETIMI, ÖZELLIKLERI VE KULLANIMI - Prof. Dr. Hasan YETİM 86
KOŞİNEAL VE ŞELLAK ÜRETİMİ - Prof. Dr. Erdoğan KÜÇÜKÖNER 95
İSTİHALE ÖRNEKLERİNİN KATKI MADDELERİNE YÖNELİK DEĞERLENDİRİLMESİ
Prof. Dr. Fatih GÜLTEKIN, Prof. Dr. Orhan ÇEKER, Prof. Dr. Adem ELGÜN, Doç. Dr. Ahmet GÜLCE,
Yrd. Doç. Dr. Ahmet AYDIN, Yrd. Doç. Dr. Bülent DEDE, Prof. Dr. Erdoğan KÜÇÜKÖNER,
Prof. Dr. Hamdi DÖNDÜREN, Prof. Dr. Hasan YETİM, Prof. Dr. İsmail ÖZMEN,
Doç. Dr. Levent BAŞAYIĞIT, Doç. Dr. Mehmet AKDOĞAN, Prof. Dr. Mehmet AKÖZ,
Prof. Dr. Mehmet GÜRBİLEK, Yrd. Doç. Dr. Murat ŞİMŞEK, Prof. Dr. Mustafa CENGİZ,
Prof. Dr. Mustafa ÜNALDI, Rıfat ORAL, Prof. Dr. Saffet KÖSE, Prof. Dr. Selman TÜRKER,
Doç. Dr. Tahir TİLKİ 102
GIDA KATKI MADDELERİ VE İSTİHLAK - Prof. Dr. Hamdi DÖNDÜREN 111
İSTİHLÂK - Prof. Dr. Saffet KÖSE, Yrd. Doç. Dr. Murat ŞİMŞEK 121
İSTİHLÂK - Rıfat ORAL 126
ALKOLLÜ İÇKİLER VE GIDALARDA ALKOL - Prof. Dr. Adem ELGÜN 133
GIDA KATKI MADDELERİNİN GIDALARDAKİ KULLANIM MİKTARLARI - Prof. Dr. Selman TÜRKER 145
GIDA KATKI MADDELERİNİN TÜKETİLMESİNE NASIL İZİN VERİLİR? - Özgen Canan OTO 153
GIDA KATKI MADDELERİ VE HASTALIKLAR - Prof. Dr. Fatih GÜLTEKİN 157
HELAL GIDADA GIDA KATKIMADDELERİ ve TÜKETİCİ YAKLAŞIMLARI - Vet. Hek. Muhammet EFE 162

POSTER BİLDİRİLER 165
SU ÜRÜNLERİNDE KULLANILAN GIDA KATKI MADDELERİ VE HALK SAĞLIĞI İLE İLİŞKİSİ
Abdullah DİLER, İsmail YÜKSEL 166
RATLARDA DİYETER CEVİZ ALIMININ HİPOKAMPÜS NMDA RESEPTÖR SUBÜNİT
KONSANTRASYONLARI ÜZERİNE ETKİSİ - *Hicran HİÇYILMAZ, Hüseyin VURAL,*
Namık DELİBAŞ, Recep SÜTÇÜ, Fatih GÜLTEKİN, Nigar YILMAZ 168
PROBİYOTİK SÜT ÜRÜNÜ KEFİR: BESİNSEL VE TERAPÖTİK ÖZELLİKLERİ
Durmuş SERT, Talha DEMİRCİ, Nihat AKIN 170
MİKROBİYAL GIDA GÜVENLİĞİ - *Halil ER, Savas ASLAN, Mustafa ALTINDİŞ* 172
BESİNSEL LİF VE DİRENÇLİ NİŞASTANIN GIDA FORMÜLASYONLARINDA KULLANIMI
Hacer LEVENT, Nermin BİLGİÇLİ, Selman TÜRKER 174
SERALARDA ÇALIŞAN TARIM İŞÇİLERİNE VE ÜRETTİKLERİ ÜRÜNLERE PESTİSİTLERİN
ETKİLERİ - *Serdal ÖĞÜT, Erdoğan KÜÇÜKÖNER, Fatih GÜLTEKİN* 176
DOĞUM ÖNCESİ MARUZ KALINAN SENTETİK GIDA BOYALARININ ÖĞRENMEDE ROL ALAN
RESEPTÖRLER ÜZERİNE ETKİSİNİN ARAŞTIRILMASI - *Betül M CEYHAN, Fatih GÜLTEKİN,*
Duygu KUMBUL DOĞUÇ, Esin KULAÇ 178
DOĞU ANADOLU BÖLGESİNDEKİ ÇÖREK OTU (NİGELLA SATİVA L.) TOHUMUNUN KİMYASAL
BİLEŞİMİ - *Harun ÇİFTÇİ, Ahmet ÖZKAYA, Hüsamettin VATANSEV, Aysel KIYICI,*
Bahadır ÖZTÜRK, Nurcan EVLİYAOĞLU 180
GIDA KATKI MADDESİ OLARAK YÜKSEK POTANSİYELE SAHİP BİR STILBENE, RESVERATROL
Erkan KARACABEY 182
BUĞDAY RUŞEYMİNİN BESLENMEDEKİ YERİ - *Mustafa Kürşat DEMİR, Adem ELGÜN* 184
BAKLAGİLLERİN SAĞLIKLI BESLENMEDE YERİ VE ÖNEMİ - *Nilgün ERTAŞ, Selman TÜRKER* 186
YÜKSEK FRUKTOZLU MISIR ŞURUBU VE SUKROZ TÜKETİMİNİN WİSTAR ALBİNO CİNSİ
SIÇANLARDA OBEZİTE ÜZERİNE ETKİSİ - *F. Tutku ATIŞ, Fatih GÜLTEKİN,*
Duygu KUMBUL DOGUC, Mustafa ÖZTÜRK, İbrahim ONARAN, M.Erdoğan KÜÇÜKÖNER 188
HELAL BAKIŞ AÇISIYLA BAZI BİSKÜVİ FORMÜLASYONLARININ İNCELENMESİ
Ayşe Büşra MADENCİ, Selman TÜRKER 190
PROBİYOTİKLER VE FONKSİYONEL ÖZELLİKLERİ - *Durmuş SERT, Talha DEMİRCİ, Nihat AKIN* 192
SAĞLIKLI BESLENME AÇISINDAN YÜKSELEN DEĞER: BULGUR-*Nermin BİLGİÇLİ, Selman TÜRKER* .. 194
ISIL İŞLEM UYGULANMIŞ ET KARIŞIMLARINDA REAL-TİME PCR TEKNİĞİ İLE TÜR TAYİNİ
Ayten GÜLLÜCE, Zülal KESMEN, Hasan YETİM 196
ET ÜRÜNLERİNDE KULLANILAN TÜTSÜLEME İŞLEMİNİN İNSAN SAĞLIĞI ÜZERİNE ETKİLERİ
Cemalettin SARIÇOBAN, Hasan İbrahim KOZAN 198
İŞLENMİŞ ET ÜRÜNLERİNDEKİ TUZUN SAĞLIK ÜZERİNE ETKİSİ VE TUZ YERİNE İKAME
MADDELERİN KULLANIMI - *Cemalettin SARIÇOBAN, Hasan İbrahim KOZAN* 200
ERİŞTE ÜRETİMİNDE FONKSİYONEL BİLEŞENLERİN KULLANIMI - *Kübra KOYUNCU,*
Selman TÜRKER, Nilgün ERTAŞ 202


Helal ve Sağlıklı
Gıda
Platformu

SÖZLÜ BİLDİRİLER

HELAL GIDA SERTİFİKASYONUNDA GIDA KATKI MADDELERİNİN YERİ

Prof. Dr. Erdoğan KÜÇÜKÖNER

Süleyman Demirel Üniversitesi, Mühendislik-Mimarlık Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Isparta
erdogankucukoner@sdu.edu.tr

Özet

Gıda katkı maddelerinin gıdalarda çeşitli şekillerde kullanımı kaçınılmaz hale gelmiştir. Özellikle dünya nüfusunun artması ve insanların hayat şartlarının değişmesi bunda önemli rol oynamıştır. Gıda sanayinde kullanılan bu katkı maddeleri çok farklı kaynaklardan elde edilmekte ve tüm dünyaya dağılmaktadır. Katkı maddelerinin kaynakları ve elde edilme şekilleri insanlar tarafından farklı nedenlerle (dini inanç, sağlık, etnik köken, beslenme vb.) sorgulanmaktadır. Özellikle Müslüman toplumlar dini inançları gereği bazı gıdaları ve bunlara ilave edilen katkı maddelerini tüketmemektedirler. Bu nedenlerle özellikle gıda katkı maddeleri ve bunların kullanıldığı gıdaların tüketilebilirliği yani helal olup olmaması belirlenmeli ve buna göre de kontrol edilmelidir. Bunun gerçekleşebilmesi ise helal sertifikasyonuna bağlıdır. Gıdaların helal sertifikası alabilmesi için neredeyse tüm gıdalarda bulunan gıda katkı maddelerinin ve bunların kullanıldığı gıdaların hükmünün netleşmesi gerekmektedir.

Anahtar Kelimeler: Gıda katkı maddeleri, helal gıda, helal gıda sertifikasyonu.

Abstract

In foods using of food additives in different ways has been unavoidable. Especially, increased world population and changed life-styles of people have acted important role in this phenomenon. Food additives used in food industry can be derived from different sources and distributed to all over the world. Source of these additives and their obtainment methods have been questioned due to different reasons (religious faith, health, ethnicity, nutrition etc.). Especially, Muslims communities due to their religious faith can not eat some foods and food additives. Due to these reasons consumption of some food additives and foods in which they are used should be certificated whether they are Halal or not. Food additives used in food industry should be defined in terms of Halal statute and be controlled by proper authorities.

Keywords: *Food additives, halal foods, halal food certification.*

Giriş

Günümüz ekonomik ve sosyal şartlarında, ev dışında çalışan insan sayısının artması, beslenme alışkanlıklarının değişmesi, yemek hazırlamak için az zaman kalması gibi faktörler insanları tüketime hazır veya hazırlanması daha pratik hale getirilmiş gıda tüketimine yönlendirmektedir. Bu anlamda, gıdanın raf ömrü olarak da tanımlanabilen dayanma süresinin arttırılması, ilk andaki tazeliğini, besin değerini, görünüş, renk, koku ve aromasını koruması da o gıdadan beklenen bir özellik halini almaktadır. Dolayısıyla, gıdaları koruma ve zenginleştirme metotlarından olan katkı maddeleri kullanımı da teknolojik olarak zorunlu hale gelmiş bulunmaktadır (1).

Yirminci yüzyıl insan hırs ve ihtiraslarının doruğa vurduğu bir çağ olarak akıllardadır. Bu hırs ve ihtirasın sonucu olarak helal haram demeden kalite ve sürdürülebilirliği düşünmeden sadece miktar olarak daha çok üretmeye ve daha çok tüketmeye yönelik sistemler her türlü doğal yolları ve sınırları zorladığı, aştığı ve şaştığı için doğal dengelerin bozulmasına yol açmıştır.

Tüketime sunulan veya sunulacak olan gıdaların görünüm ve lezzetlerini tüketicinin arzu ettiği duruma getirmek, bozulmalarını önleyerek, gıdaların raf ömrünü uzatmak amacıyla gıdalara tüketime sunulmadan önce bilinçli ve amaçlı olarak ilave edilen maddelere gıda katkı maddeleri denmektedir (1, 2, 3).

Gıda Katkı Maddeleri Nedir?

Gıda katkı maddeleri yaygın olarak şu şekilde tanımlanmaktadır: "Normal koşullarda tek başına tüketilmeyen ya da tipik besin bileşeni olarak kullanılmayan, tek başına besleyici değeri olmayan ve besinin üretilmesi, işlenmesi, hazırlanması, ambalajlanması, taşınması, depolanması sırasında teknolojik amaçla ya da beklenen sonucu elde etmek için ürüne ya da bir öğesini elde etmek için yan ürüne doğrudan ya da dolaylı olarak ve bilinerek katılan maddelerdir" (1, 2, 3).

Gıda Katkı Maddelerinin Kullanım Amaçları

Gıda katkı maddelerinin kullanım nedenleri çok fazladır. Bunlardan bazıları aşağıdaki gibidir:

Gıdaların besleyici değerlerini korumak için,

Özgün diyet ihtiyaçları olan insanlar için özel bir gıda üretimi için,

Gıdaların dayanıklılığını artırıp daha uzun bir raf ömrüne sahip olmalarını sağlamak için,

Gıdaların dokusal özelliklerini geliştirmek için.

Gıdaların lezzetlerini ve renklerini çekici hale getirebilmek veya koruyabilmek için.

Yağın acılaşması (oksidasyon) gibi istenmeyen reaksiyonları engelleyip lezzet kayıplarını önlemek ve besin öğelerini korumak için.

Gıdaların işlenmesi sırasında çoğu zaman teknolojik gereklilik veya teknolojik işlemlere yardımcı olarak,

Gıdalarda hastalık yapıcı mikroorganizmaların gelişmelerini önlemek için.

Gıdaların çeşitliliği sağlamak için kullanılırlar.

Gıdalarda standardizasyonu yakalayabilmek için

Ürünlerde kalitenin yükseltilmesi

Gıdaların hazırlanmasına yardımcı olmak

Kayıpların azaltılması ve dağıtımın kolaylaştırılması için …… (1, 2, 3)

Gıda katkı maddelerinin helal olup olmadığına karar verebilmek için elde edildikleri kayakların bilinmesi gerekir. Gıda katkı maddeleri şu kaynaklardan elde edilmektedirler:

Gıda Katkı Maddelerinin Elde Edildiği Kaynaklar

I. Hayvansal Kaynaklı olanlar

- Kara Hayvanları
- Deniz hayvanları

II. Bitkisel Kaynaklı olanlar

III. Mikrobiyal Kaynaklı olanlar

IV. Sentetik (yapay) olanlar

E Kodu'ları Neyi İfade Eder ve Kimler Tarafından Verilir?

Gıdalarda katkı maddelerinin kullanımlarıyla ilgili olarak CAC tarafından önerilen ilkeler Avrupa topluluğu (EC) tarafından da benimsen ve yayınlanan bir direktifle yürürlüğe girmiştir. Avrupa Topluluğu Bilimsel Komitesi tarafından incelenerek, gıda katkı maddesi olarak kullanılmalarında sakınca görülmeyen maddelere ise topluluğum onayını belirleyen E numaraları verilmiştir. Gıda katkı maddelerini tanımlamak ve herhangi bir karışıklığa yol açmamak için kullanılan Avrupa Birliği'nin (EC) simgesi olarak E harfi ve üç veya 4 rakamlı sayıdan ibaret kodlardır. Avrupa Birliği tarafından her katkı maddesi için belirlenir. Doğal veya sentetik olsun gıda maddelerinde kullanılan ve katkı maddesi olarak tanımlanan tüm kimyasallar bu kodlama sisteminin içindedir (1).

Türk Gıda Kodeks Yönetmeliğinde Avrupa Kodu olan E numaraları ile belirtilen tüm katkılar, gerek CAC gerekse EC listelerinde yer alan ve kullanımı değişik şartlarda ve değişik gıdalarda onaylanan maddelerdir.

Gıda Katkı Maddelerinin E-Kodları (1, 4, 5)

E- Kodları	Gıda Katkı Grupları
E-100- E-199	Renklendiriciler (Food Colors)
E-200- E-299	Koruyucular, Antimikrobiyaller (Preservatives)
E-300-E-399	Antioksidantlar, Fosfatlar (Antioxidants, Phosphates, and complexing agents)
E-400-E-499	Koyulaştırıcılar, Emülgatörler Stabilizörler, Nem tutucu (Thickeners, Gelling agents, Phosphates, Humectants, Emulsifiers)
E-500-E-599	İncelticiler Tuzlar (Salts and related compounds)
E-600-E-699	Lezzet Arttırıcılar (Flavor enhancers)
E-900-E-999	Tatlandırıcıla, Yüzey Kaplama Ajanları, Gazlar (Sweeteners, surface coating agents, gases,)
E-1000-E-1399	Değişik Katkılar (Miscellaneous additive)
E-1400-E-1499	Modifiye Nişastalar (Starch derivatives)

Gıdaların Haram Veya Şüpheli Olanların Dayandırıldığı Bazı Ayetler (6, 7, 8)

Allah size ancak ölüyü (leşi) kanı, domuz etini ve Allah'tan başkası adına kesileni haram kıldı. Her kim bunlardan yemeye mecbur kalırsa, başkasının hakkına saldırmadan ve haddi aşmadan bir miktar yemesinde günah yoktur. Şüphe yok ki Allak çokça bağışlayan çokça esirgeyendir. (Bakara 2/173).

Leş, kan, domuz eti, Allah'tan başkası adına boğazlanan, boğulmuş (taş ağaç vb. ile) vurulup öldürülmüş, yukarıda yuvarlanıp ölmüş, boynuzlanıp ölmüş (hayvanlar ile) canavarların yediği hayvanlar – ölmeden yetişip kestikleriniz müstesna- dikili taşlar (putlar) üzerine boğazlanmış hayvanlar ve fal okları ile kısmet aramanız size haram kılındı. (Maide 5/3) ….

Üzerine Allah'ın adı anılmadan kesilen hayvanlardan yemeyin. Kuşkusuz bu büyük günahtır. Gerçekten şeytanlar dostlarına, sizinle mücadele etmeleri için telkinde bulunurlar. Eğer onlara uyarsanız şüphesiz sizde Allah'a ortak koşanlar olursunuz. (Enam 6/121)

Gıda Katkı Maddeleriyle ilgili sorunlar nelerdir?

Gıda katkı maddeleri ile ilgili temel sorun elde edildiği kaynaklardır. Bunlar domuzdan ve domuz ürünlerinden elde edilmişse, İslami usullere göre kesilmeyen hayvanlardan elde edilmişse, ölü hayvanlardan veya şüpheli kaynaklardan elde edilmişse durumları nedir? gibi sorular akla gelmektedir. Ayrıca bazı gıda katkı maddeleri karışımlar halinde hazırlanmakta birçok katkı maddesi birleştirilerek satışa sunulmaktadır. İçlerinde sorunlu olan varsa bu durumda nasıl hareket edilecek?

Dünyanın değişik yerlerinde Müslümanlar değişik dini inançlara (Hıristiyan, Ateist, Budist vs.) sahip insanlarla birlikte yaşamaktadırlar. Böyle olunca Müslümanlar için özellikle tüketecekleri gıdalar açısından ciddi problemler ve sıkıntılar ortaya çıkmaktadır (8, 9). Bunlardan bazıları:

Eti yenen hayvanlar İslami usullere göre mi kesildi?

Kullanılan katkılar hangi kaynaklarda elde edildi?

Peynirlerin mayalanmasında kullanılan maya domuzda elde edilmiş olabilirimi?

Gıdalara katılan jelatin hangi kaynaktan ve nasıl elde edildi?

İslami usullere göre kesilmeyen hayvanların ve bunlardan elde edilen katkıların durumu nedir?

Hayvansal kaynaklı olan katkılar hangi hayvandan elde edilmiştir? Bu ve buna benze sorular hep sorulmakta ve cevapları aranmaktadır.

Yukarıda sayılan sorular yalnızca yurt dışında yaşanlar için değil aynı zamanda Vatandaşlarının çoğunluğu Müslüman olan ülkeler içinde sorgulanmalı çünkü özellikle katkı maddelerinin çoğu ithal edilmektedir.

Katkı Maddelerinin Helal Gıda Standartlarındaki Yeri

Helal gıda sertifikası veren kurum ve kuruluşlarda katkı maddelerinin durumuyla ilgili detaylı bilgiler bulunmamaktadır. Yaygın olarak "Helal olmayan kaynaklardan elde edilmiş olmamalı", "Helal olmayan bileşen

içermemeli" gibi ifadeler kullanılmaktadır. Ancak bu ifadelerin altının doldurulması gerekmektedir. Katkı maddelerindeki helal olmayan bileşenler hangileridir? Hangi kaynaklar helal değildir? gibi soruların detaylı olarak cevaplanması gereklidir. Bunun için katkı maddelerinin hangi kaynaklardan elde edildiği, hangi bileşenler içerdiği, üretimleri aşamasında hangi işlemlerden geçtiği, ticari olarak hangi karışımlarla birlikte piyasaya sunulduğu her bir katkı maddesi için belirlenmelidir.

Gıda katkı maddeleri ile ilgili değişik kaynaklarda çeşitli sebeplerle şüpheli kabul edilen bazı gıda katkı maddelerine bazı örneklerde aşağıdaki tablolarda verilmiştir (9, 10, 11, 12, 13) (Tablo 1-2).

Tablo 1. E-Kodu Olan ve Şüpheli Kabul Edilen Bazı Gıda Katkı Maddeleri

	İsmi	**Notlar**
E-120	Kosineal veya Karminik asit (Cochineal or carminic acid)	Renk verici (Kırmızı)
E-304	Askorbil palmitat ve stearat (Ascorbyl palmitate, Ascorbyl stearate)	Antioksidan (yağda çözülen)
E-322	Lesitinler (Lecithins)	Antioksidan, Emülgatör (Emülsiyon oluşturucu)
E-542	Kemiklerden elde edilen fosfatlar (Edible bone phosphate)	Kıvam artırıcı
E-430	Polioksietilen stearat (Polyoxyethylene stearate)	Kıvam artırıcı
E-442	Amonyum fosfatidler (Ammonium phosphatides)	Emülgatör (Emülsiyon oluşturucu)
E-444	Sukroz asetat isobutirat (Sucrose acetate isobutyrate)	Emülgatör (Emülsiyon oluşturucu), stabilazör
	Sodyum, Potasyum ve kalsiyumun yağ asitleri tuzları (Sodium, potassium, and calcium salts of fatty acids)	Emülgatör (Emülsiyon oluşturucu), stabilazör, topaklanmayı önleyici
	Magnezyumun yağ asitleri tuzları (Magnesium salts of fatty acids)	Emülgatör (Emülsiyon oluşturucu), stabilazör, topaklanmayı önleyici
E-471	Mono ve di gliseridler (Mono-and diglycerides of fatty acids)	Emülgatör (Emülsiyon oluşturucu)
E-481	(Sodium stearoly-2-lactylate)	Emülgatör (Emülsiyon oluşturucu)
E-482	Kalsiyum sterol 2 laktat (Calcium stearoly-2-lactylate)	Emülgatör (Emülsiyon oluşturucu)
E-483	Stearal tartarat (Stearyl tartrate)	Emülgatör (Emülsiyon oluşturucu)
E-491	Sorbitan monostearat (Sorbitan monostearate)	Emülgatör (Emülsiyon oluşturucu)
E-495	Sorbitan monopalmitat (Sorbitan monopalmitate)	Emülgatör (Emülsiyon oluşturucu)
	Gliseril triasetat (Glyceryl triacetate) (triacetin)	Nem tutucu, çözücü
E-570	Yağ asitelri (Fatty acids)	Topaklanmayı önleyici
E-572	Magnezyum stearat (Magnesium stearate)	Emülgatör (Emülsiyon oluşturucu)
E-620	L- Glutamik asit (L-Glutamic acid) (a natural amino acid)	Lezzet arttırıcı
E-621	Monosodium glutamate (MSG)	Lezzet arttırıcı
E-422	Gliserol (Glycerol)	Nemlendirici, tatlandırıcı
E-951	Aspartame	Tatlandırıcı
	Lizozim (Lysozyme)	Enzim

Tablo 2. Şüpheli Kabul Edilen Diğer Bazı Gıda Katkı Maddeleri

Gıda Katkısı	**Kullanım Amacı**	**Durumu**
Albumin	Protein zenginleştirme, yağ-su bağlama	Şüpheli[a]
Senteteik Boyalar ve lezzetlendiriciler (Artificial color/flavor)	Renlendirici-lezzetlendirici	Şüpheli[a,b]
Kalsiyum sterol laktat (Calcium stearoyl lactylate)	Emülgatör	Şüpheli[a]
Enzimler (Enzymes)	Çeşitli amaçlar için	Şüpheli[c]
Jelatin (Gelatin)	Jelleştirme	Şüpheli[d]
Glutamik asit (Glutamic acid)	Lezzet arttırıcı	Şüpheli[a]
Gliserin (Glycerin)	Nemlendirici, yumuşatıcı	Şüpheli[a]
Gliseril monolaurat (Glyceryl monolaurate)	Emülgatör	Şüpheli[a]
Rennet	Peyniri mayalamak için	Şüpheli[c]
Shortening	Hayvansal ve bitkisel yağlar	Şüpheli[a]
Stearik asit (Stearic acid)	Emülgatör nem tutucu	Şüpheli[a]
Hayvansal yağ (Tallow)	Hayvan yağı	Şüpheli[a]
Vanilya (Vanilla)	Flavorant	Şüpheli[b]
Vanillin	Flavorant	Şüpheli[a]
Peyniraltı suyu proteini (Whey)	Source of lactose, milk solids, whey proteins	Şüpheli[c]

[a] Hayvansal kaynaklı veya hayvandan elde edilen bir ingredienti içerebilir.
[b] Alkol içerebilir ki alkol haram.
[c] Rennet (peynir mayası) ve diğer enzimler İslami usullere göre kesilmeyen hayvanlardan veya domuzdan elde edilmiş olabilir. Peyniraltı suyu tozu (Whey) şüpheli peynir mayası veya enzimle üretilen peynirlerden gelebilir
[d] Domuzdan elde edilmiş olabilir. Şayet jelatin balıktan elde edilmiş veya İslami usullerle kesilmiş hayvanlardan üretilmiş ise helaldir.

Yukarıda belirtilen kaynaklardan alınan listelerde görüldüğü üzere, gıda katkı maddelerinin bir kısmının helalliği hususunda bazı belirsizlikler devam etmektedir. Bu yüzden katkı maddelerinin helalliğini değerlendirenler net karar verememekte ve *şüpheli* olarak sınıflamaktadırlar. Bu kongrede ele alınan konuların sonuca bağlanması, şüpheli olan bazı konuların netliğe kavuşmasına katkı sağlayacaktır. Konusunda uzman ülkemiz bilim insanları gıda katkı maddelerini değerlendirme prensiplerde mutabık olmalı ve bu mutabakat çerçevesinde helal olmayan katkı maddeleri listeler halinde belirlenmelidirler.

KAYNAKLAR

Küçüköner, E. 2010. Gıda Katkı Maddeleri Ders Notları Basılmamış. S.D.Ü. Müh.Mim. Fak. Gıda Mühendisliği Bölümü, Isparta.
Altuğ, T., 2009. Gıda Katkı Maddeleri. İzmir, Sidas Medya Ltd. Şti. Yayınları, 268s. İzmir.
Çakmakçı, S. ve Çelik, İ. 1998. Gıda Katkı Maddeleri. Atatürk Üni. Ziraat Fak. Gıda Müh. Böl., Erzurum.
Anonymous, 2011. http://special.worldofislam.info/Food/numbers.html
Anonymous, 2011. http://www.halalfoodauthority.com/
Özek, A., Karaman, H., Turgut, A., Çağrıcı, M., Dönmez, İ.K., Gümüş, S.1992. Kuran-ı Kerim ve Türkçe Açıklamalı Meali. Mushafı Şerif Basım Kurumu.
Chaudry, M.M. 1992. Islamic Food Laws: philosophical basis and practical implications, Food Technology, 46(10) 92-104.
Sakr, A.H. 1988. A Handbook Of Muslim Foods. Publish by Foundation For Islamic Knowledge, Lombard IL. USA:
Riaz, M.N. and Chaudry, M.M. 2004. Halal Food Production. CRC Press LLC, 2000 N.W. Corporate Blvd., Boca Raton, Florida 33431. USA.
Bender, D.A. and Bender, A.E. 1999. Bender's Dictionary of Nutrition and Food Technology, 7thed. Woodhead Publishing, Cambridge, and CRC. Press Boca Raton, Florida 33431. USA.
Anonymous, 2011. http://en.wikipedia.org/wiki/Halal
Anonymous, 2011. http://www.ehalal.org/halal-food-database/halal-or-haram-food-additive
Anonymous, 2011.http://www.zabihah.com/ad.php?id=16

İSTİHALE

Prof. Dr. Orhan ÇEKER

Selçuk Üniversitesi, İlahiyat Fakültesi, Temel İslam Bilimleri Bölümü, İslam Hukuku Anabilim Dalı, Konya
oceker@hotmail.com

Özet

İstihale olayı, haramı ve necis olanı helal ve temiz kılar. Ancak her istihale bu sonucu vermez. Bu sonucu veren istihale çoğunlukla kimyasal olmakla birlikte buharlaşma gibi bazı fiziksel dönüşümlerdir. Her kimyasal dönüşüm maksud istihale olmayabilir. Haramı ve necisi helal ve temiz kılan istihale, molekülü elementlere/atomlara veya kimyasal köklere ayırma işlemidir. Bu işlem neticesinde açığa çıkan elementler ve kökler maksud istihaleye uğramış olup aslı necis ise bunlar temiz hale gelir. Bu dönüşümün yeterli (istihale) olması için meydana gelen yeni ürünün vasıf itibarıyla da hammaddeden farklı olması şarttır. Vasıf itibarıyla farklı olmadıkça oluşan kimyasal dönüşüm maksud istihale olmaz.

Fiziksel bir olay olan buharlaşma da kanaatimizce helal ve temiz kılıcı istihaledir.

Toprak kendisine düşen organik maddeleri, inorganik maddeye çevirdiği için istihale gerçekleşir. İnorganik maddelere çevirme işleminden sonraki mineralizasyon işlemlerinden sonra oluşan maddeler de dolayısıyla temiz olur. Buradan bitkilere geçen parçacıklar helal ve temizdir. Bakara suresi 267. ayetin işaretine göre topraktan çıkan her şey temizdir. İnsanlar ve diğer canlılar, çeşitli işlemlerle sonradan necis hale getirirler. Mesela üzüm topraktan çıktığı şekliyle temizdir. İnsanlar onu şaraba çevirmekle necis yaparlar.

Fıkıh kaynaklarımızdaki helal kılıcı istihale örneklerinin, labortuvar incelemeleri sonucunda zamanımız verilerine aynen uyduğunu görmüş bulunmaktayız.

Şunu belirtelim ki domuzun her şeyi necis olduğundan hammadde olarak kullanılamaz. Domuz üretelim de onun ürünlerini istihaleye uğratıp gıda konusunda kullanalım, şeklinde bir düşünceye sahip olunmamalıdır. Domuz bu ümmetin imtihanıdır.

Anahtar kelimeler: İstihale, kimyasal dönüşüm, fiziksel dönüşüm.

Abstract

Istihalah (canonically lawful) can be known to process the waste materials (abominable) into safe and hygienic materials which can enter to human food chain in one or another way. However every processing case do not lead to the above mentioned results. The processing in Islamic perceptive is meant by chemical processing and in some cases by physical processing such as evaporation. Again not every chemical processing yield to the intended Islamic processing case. Thus the processing meant in Islamic understanding is the one where the abominable materials set-up by Islamic law is subjected to a chemical breakdown into molecules and even atomic particles. These new molecules are now not the molecules of abominable materials. They can be considered safe and hygienic by Islamic law. New materials produced from these new molecules should also have different physic-chemical properties which are not any more characteristics of the original abominable materials. The objective of processing the abominable materials into safe and hygienic ones can only be fulfilled by this chemical conversion.

Evaporation which is a physical phase of compound can also be considered as Islamic istihalah (processing).

Organic matters are processed by chemical reaction into inorganic elements in the soil. Reformation of new materials made up from these inorganic matters at elementary level is considered as safe and hygienic within the concept of istihalah. Elements and compounds up taken by the plants during this natural processing event are not abominable. The verse of 267 in the chapter of Al-Bakara says that "everything obtained from the soils are not abominable they are made abominable after the changes by human being and other organisms". For instance the grapes are not abominable, but the wine made of grape fruits are made abominable.

The examples for istihalah (processed) provided by the resources of canonical jurisprudence are found parallel to the examples provided by experimental data in our century.

I must underline the fact that swine is abominable and therefore cannot be used as raw material to make it canonically permissible or legitimate in Islam. The proposal such as "we can produce swine and process the swine products by proper chemical processing event to make new legitimate products" is not acceptable in Islamic jurisprudence. The swine is set up as tool of testing the Muslim in this life.

Keywords: *Istihalah (canocically lawful), chemical and physical processing.*

İSTİHALE KONUSUNUN ELE ALINMA MECBURİYETİ VE SEBEBİ

Dünya üzerinde 6,5 milyar insan yaşamaktadır. Tabii gıdalar bu insanların belki de % 20'sine ancak yetebilmektedir. Buna göre geride kalan büyük orandaki nüfusu doyurabilmek için **sanayi üretimi gıdalara** mecburen yönelinmiştir. Sanayi tipi gıda üretimi karşımıza GDO'lu (genetiği değiştirilmiş organizmalar) ürünleri çıkarmıştır. Yanı sıra 8 (sekiz) bin çeşit katkı maddesi ile karşı karşıya gelinmiştir. Baş döndürücü bu çeşitlilik karşısında hangisinin helal, hangisinin haram olduğunu tesbit işi hayli karışık bir hal almış bulunmaktadır. Bu karışıklığı çözmenin ilkelerini ve sonucunu tesbit edebilmek için Dinimizde işaret edilmiş olan **İSTİHALE** ve **İSTİHLÂK** terimlerini çok iyi anlamak ve bu iki terimdeki anlayışı yeni üretim gıda maddelerine uygulayarak sonucu tesbit etmek zarureti vardır. Bu iki terimi çok net olarak ortaya koymadan üretilmiş gıdaların hükmünü tesbit etmek mümkün değildir. Hangi gıdanın İslam'daki hükmünü araştırırsanız araştırın çözüm yolunuz mutlaka bu iki terime uğrayacaktır. Araştırdığınız gıda maddesinde biraz sonra takdim edeceğimiz şartlarıyla istihale gerçekleşmişse o madde necis iken temize, haram iken helale veya tersine dönüştüğü görülecektir. Yani istihale necis maddeyi temiz hale, haram maddeyi helal hale getirdiği gibi temiz maddeyi necise, helal maddeyi harama da çevirebilir. Mesela üzüm suyu temiz ve helaldir. Bu şıra şaraba dönüştüğünde necis ve haram hale gelir. Buradaki istihale olumsuz bir etki yapmış olmaktadır. Bu şarap sirkeye dönüştüğünde necis ve haram olan madde (şarap), temiz ve helal hale gelir. Burada ise istihale olumlu bir etki yapmış olmaktadır.

Bu kadar önemli ve meselemizi çözmede neredeyse mihenk taşı olan istihale öyleyse nedir, şartları nelerdir?

FIKIH KAYNAKLARINDA İSTİHALE ÖRNEKLERİ

Kaynaklarımızda geçen ve haramı helal, necisi temiz yapan istihale örnekleri şunlardır:

Şarabın içine dökülecek **buğday** henüz şişmemiş durumda ise üç defa yıkamakla temiz hale gelir. Ancak her defasında kurutmak gerekir. Bunun sonucunda içkinin tad ve kokusu kalmamışsa buğday temiz sayılır.

Un, içki dökülerek hamur haline getirilse yıkamakla temizlenmiş olmaz. Ancak hamurun içine sirke dökülüp yeniden karıştırılır ve renk, koku ve tat olarak içkinin eseri kalmazsa hamur temizlenmiş olur.

Bir **çorbaya içki dökülse**, sonradan üzerine sirke ilave edilse, eğer çorba ekşilikte sirke gibi olursa temizlenmiş bulunur.

Domuz veya eşek, **tuz gölüne** düşmüş ve orada **tuz** haline gelmiş olsalar, Ebû Hanife ve İmam Muhammed'e göre temiz olurlar. Ebû Yusuf aksi görüştedir.

Yine misk ahusunun/ceylanının kanı **misk**e dönse bunlar temizlenmiş olur. Pis bir **toprak altüst** edilmekle, pis bir zeytinyağı da **sabun** haline getirilmekle temiz hale gelir. **Gübre toprak** kesilse, **tezek** yanıp **kül** olsa temizlenmiş olur.

Fıkıh müdevvenatında istihaleyi gerçekleştiren amiller arasında şunlar sayılmaktadır:

Yakma: Necis olan bir şeyi **kül haline** gelinceye kadar yakmak suretiyle istihale sağlanmış olur. Mesela necis bir odun parçasının, tezeğin veya atıkların yakılması sonucunda oluşan kül temizdir.

Kendiliğinden dönüşüm: Şarabın sirkeye dönüşmesinde olduğu gibi. Sirke temizdir.

Başka bir maddenin içine düşerek o maddenin bir parçası haline gelmesi ve o maddeye dönüşmesi.

Taşlaşma: Kendiliğinden ölen hayvanın uzun bir zaman zarfında tabii tesirlerle taşlaşması (toprak haline gelmesi).

Mayalanma yoluyla üzüm (ve diğer bazı meyvelerin) sarhoşluk verici maddeye dönüşmesi

Kaynaklarımızda necisi temiz, haramı helal YAPMAYAN istihale örnekleri ise şunlardır:

Bir şıra veya şarap, içine herhangi bir **pislik düşüp** dağıldıktan sonra sirke yapılmakla temizlenmiş olmaz. Bunların içine **fare düşmesi** de aynıdır. Yine pis olan bir **süt, peynir yapılmakla** veya pis bir **buğday öğütülmekle** ya da unundan **ekmek yapmakla**, pis bir **susam**dan **yağ** çıkarılmakla temiz olmaz. Çünkü bunlarda hal değişikliği/ istihale yoktur.

Aşağıdaki durumlar istihale hükmüne dâhil edilemez:

Ateşte kızartmak

Öğütmek ve parçalara ayırmak

Şeklini değiştirmek. Hamur yapmak gibi

Mekân değişikliği.

İSTİHALE'NİN MAHİYETİ

Yukarıda takdim ettiğimiz kaynaklarımızdaki örneklere bakarak istihalenin mahiyet ve şartlarını şöylece ortaya koyabiliriz:

İstihale genellikle kimyasal dönüşümdür. Ancak her kimyasal dönüşüm helal ve temiz kılıcı istihale değildir. Bir fiziksel değişim olan buharlaşma da kanaatimizce temiz ve helal kılıcı istihaledir.

Öncelikle **kimyasal dönüşüm** olan istihaleyi ele alalım:

Kimyasal dönüşüm olan istihale; bir molekülü elementlere veya kimyasal köklere ayırma işlemidir. Bu işlemden sonra ortaya çıkan yeni madde, **vasıf olarak da öncekinden farklı olmalı ki kastedilen istihale gerçekleşsin**. Buna göre maksud istihalenin gerçekleşmesi için iki şart vardır: **1.** (Mesela) Necis madde element veya kimyasal köklere ayrılmalı, **2.** Açığa çıkan maddeler öncekinden vasıf olarak tamamen farklı olmalıdır. Mesela pis bir yağ, sabuna dönüştürüldüğü zaman maksud kimyasal dönüşüme uğradığı gibi sabun vasıf itibarıyla da yağdan tamamen ayrı bir maddedir.

İstihalenin bu ilkesini **bir örnek** üzerinde anlatalım:

Mesela, H_2SO_4 (sülfürik) asidini ele alalım. Bunun şimdilik necis olduğunu düşünelim. Bu molekülü parçaladığımızda mesela 2 tane hidrojen atomu (elementi) ve SO_4 (sülfat) kökü ortaya çıkar. (Kimyasal kök bir element olmayıp farklı atomlardan meydana gelmiş atomlar grubudur ki element gibi tepkimeye girer ve yeni maddelerin oluşumunu gerçekleştirir). Şimdilik necis olarak düşündüğümüz sülfürik asitten bu parçalanmadan/ istihaleden sonra açığa çıkan H ve SO_4 parçaları temizdir. Artık bu parçalardan üretilecek olan yeni maddelerin hepsi temiz olur. Mesela O eklenerek H'den su elde edilse veya Na eklenerek SO_4'den Na_2SO_4 (sodyum sülfat) elde edilse bu maddeler temiz olur. Bu kökten mesela başka bir madde olan cam elde etsek cam temizdir ve onun üzerinde namaz sahih olduğu gibi bu camdan yapılma ayna cebimizde iken onunla namaz sahih olur.

Başka **bir örnek** verelim: Yine bir asit çeşidi olan HCl (klorik asit)i ele alalım. Bunu da şimdilik necis kabul edelim. Bu maddeyi parçaladığımızda H ve Cl elementleri açığa çıkar. Bu atomlar/elementler temiz hale gelir. Bu elementlerden yeni yeni molekül/maddeler elde edilse hepsi temiz olur. Mesela H'den yine su elde etsek veya Cl'den NaCl (sodyum klor/sofra tuzu) elde etsek bu maddeler helal ve temiz olur.

Buradaki istihale olayı necisi temiz ve haramı helal kılan istihale örneğidir. Çünkü tepkime ve parçalanma neticesinde hem yeni maddeler ortaya çıkmış hem de bu yeni maddeler vasıf olarak öncekinden farklıdır.

Kimyasal dönüşümün, başka bir deyişle maksud istihalenin en canlıları toprak tarafından gerçekleştirilmektedir. Toprağa düşen veya gömülen organik madde necis bile olsa toprak tarafından parçalara ayrılarak sonuçta yeni yeni gıda maddelerine dönüşür ki bunların hepsi helal ve temizdir. **Toprak özet olarak organik maddeyi inorganik maddeye çevirir.** İşte bu olay, bizim istihale dediğimiz olaydır. Daha sonra toprakta mineralizasyon olayları başlar. Mineralizasyona geçilmeden bile maksud istihale gerçekleşmiş olur. Mesela toprağa düşen domuz parçalara ayrılır, derken bitkiler o parçaları kullanır, yeni yeni gıda maddeleri olarak bize takdim eder. Aslı necis olan domuz, toprakta gerçekleşen işlemlerle temiz ve helal hale gelmiş/getirilmiş olur.

Haramı helal ve necisi temiz hale getiren olumlu maksud istihalenin kimyasal dönüşüm kısmı ile ilgili izahı yeterli buluyoruz.

Fiziksel değişim suretiyle istihaleye gelince:

Fiziksel değişim olan buharlaşmayı helal ve temiz kılan istihale olarak görüyoruz. Çünkü abdest bozucu olan yel (gaz) aslında temiz olduğu halde çıkış yerine itibarla abdesti bozar. Aynı evsafta olan geğirti yine çıkış yerine itibarla abdesti bozmaz. Yelin kendisi temizdir, üzerimizde olması takdirinde onunla namaz sahih olur. Katı necasetin buharı olan yel necis olmadığına göre şöyle bir kaide çıkarabiliriz: **Bir şeyin buharı (gazı) kendisi hükmünde değildir.** Onun içindir ki yemek orucu bozduğu halde buharı orucu bozmaz. Aynen bunun gibi idrar namaza mani olduğu halde idrarın buharı ile ıslanmış elbise ile namaz olur. Buradaki esasa göre düşündüğümüzde buharlaşmanın, helal ve temiz kılıcı istihale olabileceği kanaatini taşıyoruz. Buna göre necis bir sıvı buharlaştırılsa ve sonra damıtılsa damıtık olan o sıvı temiz ve helal olur.

Buharlaşmanın temiz kılıcı olduğunu bizzat görmek için ekibimizden Prof. Dr. Ahmet GÜLCE isteğimiz üzerine idrarı laboratuarda kaynatıp damıttı. Damıtık olan sıvı çok berrak bir su olarak karşımıza çıktı. Bu sıvının ağzı açık bırakılırsa veya kaynatma esnasında biraz ozon karıştırılırsa kokusu tamamen ortadan kalkmaktadır.

SONUÇ

İstihale olayı, haramı ve necis olanı helal ve temiz kılar. Ancak her istihale bu sonucu vermez. Bu sonucu veren istihale çoğunlukla kimyasal olmakla birlikte buharlaşma gibi bazı fiziksel dönüşümlerdir. Her kimyasal dönüşüm maksud istihale olmayabilir. Haramı ve necisi helal ve temiz kılan istihale, molekülü elementlere/atomlara veya kimyasal köklere ayırma işlemidir. Bu işlem neticesinde açığa çıkan elementler ve kökler maksud istihaleye uğramış olup aslı necis ise bunlar temiz hale gelir. Bu dönüşümün yeterli (istihale) olması için meydana gelen yeni ürünün vasıf itibarıyla da hammaddeden farklı olması şarttır. Vasıf itibarıyla farklı olmadıkça oluşan kimyasal dönüşüm maksud istihale olmaz. Fiziksel bir olay olan buharlaşma da kanaatimizce helal ve temiz kılıcı istihaledir. Toprak kendisine düşen organik maddeleri, inorganik maddeye çevirdiği için istihale gerçekleşir. Buradan bitkilere geçen parçacıklar helal ve temizdir.

Fıkıh kaynaklarımızdaki helal kılıcı istihale örneklerinin, laboratuar incelemeleri sonucunda zamanımız verilerine aynen uyduğunu görmüş bulunmaktayız.

Burada domuz konusuna özel bir yer ayırmamız gerekir. Helal alternatif madde varken istihale geçirmiş (kimyasal değişikliğe uğramış) bile olsa domuz mamulü maddeye izin verilmemelidir. Domuz yasağı etiyle sınırlı değildir. Sadece Kur'an-ı Kerim'deki ilgili âyetler değil Hz. Peygamber'in de sünneti belirleyicidir. Allah Rasûlü domuz, murdar hayvan ve şarabın yasaklandığını bildirdiğinde bazı sahabiler: Yâ Rasûlallah ölü hayvanların yağıyla gemiler yağlanır, onlar kandillerde kullanılır. Biz de bu amaçla yağını kullanamaz mıyız, dediğinde Efendimiz a.s. buna izin vermemiş ve "Allah Yahudilere lanet etsin. Allah onlara iç yağını yasakladı, onlar eritip sattılar ve parasını yediler" buyurmuştur (Buhârî, Büyû, 112; Müslim, Müsâkât, 71…). Aynı durum domuz için de geçerlidir. Bu hayvan aynî olarak da necistir. Dolayısıyla her şeyiyle haramdır. Helallik sadece zaruret halinde ve zaruret ölçüsünde olabilir.

Ayrıca şunu da belirtelim ki domuz gıda konusunda alternatifi olmayan hayvan değildir. Bu çerçevede oluşan, gelişen bir sektör de vardır. Hem Müslümanlardan hem batılılardan buna yönelik bir takım tedbirler geliştirilmeye çalışılmaktadır. Bunu desteklemek, bu konuda çaba sarf etmek ve bu yöndeki alternatiflerin oluşturulmasını sağlamak da bizim görevimizdir. Domuz, biz Muhammed ümmetinin imtihanıdır ve işin **taabbüdîlik** yönü vardır. İmtihan konusunda Hz. Sâlih'in a.s. kavminin deve ile Yahudilerin cumartesi yasağı ve iç yağı ile imtihanı ne ise bizim de imtihanımız domuz iledir.

GIDA FELSEFEMİZ

Prof. Dr. Orhan ÇEKER

Selçuk Üniversitesi, İlahiyat Fakültesi, Temel İslam Bilimleri Bölümü, İslam Hukuku Anabilim Dalı, Konya
oceker@hotmail.com

Özet

Gıda problemi nüfusu 6.5 milyara (31 ekim 2011 sonucuna göre 7 milyar) dayanmış olan insanları nasıl doyuracağız endişesinden kaynaklanmıştır. Tabii gıdalar bu nüfusun belki de sadece %20'sini doyurabilmektedir. Gerideki ihtiyacın karşılanması için insanlar GDO'lu sanayi üretimi gıdalara yönelmişlerdir.

Biz öncelikle **doyma**yı yeniden tarif etmemiz gerekmektedir. Doyma, insanın canının çektiği her şeyi yemekse insanı doyuramazsınız. **Psikolojik doyma** diyebileceğimiz bu anlayış derhal terk edilmeli ve **biyolojik doyma** ile yetinme anlayışına geçilmelidir. Yani insan biyolojik olarak günde neye ihtiyaç duyuyorsa onu yemeli, fazlasını bırakmalıdır. Günlük tüketimimize bakarsanız çok büyük oranda psikolojik tüketim olduğunu göreceksiniz. Öyleyse **psikolojik açlığa** yer vermeyip sadece **biyolojik açlığı** gidermeye yönelmeliyiz. Hatta biyolojik açlık ve biyolojik doymayı bile hesaba çekmemiz gerekir. İnsanın günlük kalori ihtiyacı olarak söylenen 2000 kalori, orucu bilen bizleri için çok daha aşağıya çekilebilir. Psikolojik doyma anlayışı, beraberinde kiloya bağlı hastalıkları ve obeziteyi dünyanın başına bela etmiştir. Çok tüketim çok üretimi, çok üretim çok hammadde ihtiyacını, çok hammadde çevre bozukluğunu doğurmuştur. Çevrenin düzelmesi önemli ölçüde, mümkün olduğu kadar az üretime bağlıdır. İnsan ne kadar az tüketirse çevreyi o kadar korumuş olur. İsraf çevre bozukluğunun neredeyse tek sebebidir. **Çok tüketim felsefesi yerine ihtiyaç kadar tüketim felsefesi**ni getirmemiz gerekir. Bu anlayışla ümit ediyoruz ki tabii gıdalar nüfusun çok daha fazlasına yetecektir.

Anahtar Kelimeler: Helal gıda, anlayış, fizyolojik, psikolojik, doyma, açlık.

Abstract

Food problems are due to the concerns on how to feed the world's population reached up to 6.5 billion. Natural foods can only be sufficient to provide feeding 20% of total population. The remaining is directed to be met by the foods of GMOs.

In fact we should redefine the term "feeding". If it is simply defined as to eat whatever we desire to eat then we are not able to feed at all. This kind of psychological satisfaction on eating should be changed to an attitude based on biological sustenance. In other word, we should meet the daily nutrient requirements from the foods and stop eating excessive and luxory foods. The one can predict that a significant amount of daily food portions is due to the demand based on psychological desires. Therefore on our daily portions we should reduce and stop eating the foods based on this attitude, and we rather focus on the satisfaction of biological needs. Even we should start to question and also redefine the biological needs. For instance a 2000 calorie of energy per day per man could be a little bit lowered to those who already practice fasting for 3o days per year. Due to the habits to satisfy our psychological needs the people gain a lot weight and face to obesity. This attitude creates a circle where the more consumption the more production. To produce more foods we need to have more raw food materials. This creates environmental problems. The protection of environment is highly depended upon less production. Therefore we have to develop a philosophy based on less consumption, not too much consumption. With this attitude we hope our food resources can suffice to feed whole population.

Keywords: *Helal food, attitude, physiology, psychology, sustain, hunger.*

Helal Gıda Anlayışımız

Allah Teala, insan vücudunu yaratmış ve yarattığı bu vücuda uygun bir takım yönetmelikler ve kanunlar ortaya koymuştur. Bu yönetmeliğe **insan makinesini kullanma kılavuzu** diyebiliriz. Teşbihte hata olmasın ama sanki bir makine üretilmiş bu makinenin yanına **kullanım kılavuzu** gibi bir **broşür** eklenmiştir. Biz o makineyi o kullanım kılavuzuna/broşüre göre kullanırsak o makine hem uzun ömürlü olur hem de kendisinden beklenen fayda en

yüksek seviyede elde edilmiş olur. İşte insan makinesini, kendisini yaratan Allah'ın ona gönderdiği ilke ve esaslara göre kullanacak olursak o zaman bu vücut rantabl bir şekilde fayda sağlar ve uzun ömürlü olur.

Cenab-ı Hakk bu vücudu helal gıdaya ayarlı yaratmıştır. Dolayısıyla insan vücudu helal ile beslendiği zaman o yönergeye uygun beslenmiş olur. Yani helal gıda ile beslenen vücut kendisinden beklenen menfaati en üst seviyede vereceği gibi öte yandan uzun ömürlü de olmuş olacaktır. Teşbihte yine hata olmasın mesela benzinli motora biz fuel-oil koyacak olursak ne olur diye düşünelim. Belli ki o motor çalışmayacaktır. Zorlayacak olursak bozulacaktır. **İşte insan vücudu da helale ayarlı olarak yaratıldığı için bu vücuda haram verecek olursak ya o çalışmayacaktır yada kendisinden beklenen ömrü daha doldurmadan insanı yarı yolda bırakacaktır**. Dolayısıyla insan vücudunun, kendisini yaratan Allah'ın ortaya koyduğu broşüre göre beslenmesi ve ona göre kendisine gıda verilmesi gerekir. Helal gıdanın bu yönden önemi çok büyüktür.

Yine aynı teşbihe dönecek olursak; nasıl ki üretilen makinenin bir ayarı varsa, makine o ayara göre çalışıyorsa; insana da Cenab-ı Hakk bir ayar koymuştur. Bu ayara biz akl-ı selim diyebiliriz. İşte bu ayarı bozulmamış insanların tercihi doğru olmaktadır. O tercihe itibar etmek gerekir. Fakat ayar bozulmuş ise bu insanın tercihleri de sürekli bozuk olur. Bunu şöyle bir örnekle destekleyelim: **Peygamberimiz (A.S) Miraç'ta iken kendisine süt ve şarap ikram edilmişti. Peygamberimiz (A.S.) sütü tercih ettiğinde Cebrail (A.S.) "Fıtratı** (yaratılışa uygun olanı) **tercih ettin",** demiştir. Şimdi biz bu olayı zamanımıza uygulayalım: İnsanlara mesela cola ve süt ikram ettiğimizi düşünelim. İnsanımız sütü mü tercih eder yoksa colayı mı? Kime sorarsak soralım 'colayı tercih eder' cevabını alırız. Öyle ise zamanımız insanının, farkında olmadan fıtrat ayarı bozulmuştur demektir. Bu ayarı bozan şey şüphesiz ki zamanımızdaki yaşantı biçimi ve o insanın aldığı gıdalardır. Gıdalar insan vücuduna gire gire onun fıtrat/orijinal yaratılış ayarını bozmuştur. Tabii ki vucut makinesine uygun olmayan gıdaları kastediyoruz**. Kısacası uygun olmayan gıdaları, haram ve zararlı olan gıdaları insan vücudu içine ala ala Cenab-ı Hakk'ın taa doğuştan koyduğu ayarı bu gıdalar bozmuştur. Dolayısıyla insanımızın tercihi tamamen bozuk gıda tercihi haline gelmiştir. Bu yüzden şunu söyleyebiliriz. İnsandaki bu ayarı tekrar standart hale getirebilmemiz yani yaratılışındaki doğru ayarı tekrar bulabilmemiz için tüketilen gıdaların yeniden gözden geçirilmesi gerekir.** Nasıl ki ölçü-tartı aletlerine belli sürelerle resmen ayar veriliyor ve bozuk olanları düzeltiliyor, standart bir ayar veriliyorsa insan vücuduna da zaman zaman Allah Teala'nın ilkeleri doğrultusunda ayar çekmek gerekir. İşte insan vücuduna çekilecek ayarın en önemli yollarından bir tanesi gıdalardan geçer. İnsana helal gıda vere vere bu bozuk ayarı düzeltme imkanımız vardır diye düşünüyorum. **Kısacası helal gıda insana tekrar insanlık şahsiyetini kazandırma unsurudur** diyebiliriz.

Gıda Probleminin Ortaya Çıkış Sebebi

Yeryüzünde 6.5 milyar civarında insan yaşamaktadır. Doğal olarak yetişen ve üretilen gıdaların ancak 1.5-2 milyar insana yeteceği söylenmektedir. Geride kalan 4.5- 5 milyar insanı nasıl doyuracağız, düşüncesi gıda probleminin ortaya çıkmasına sebep olmuştur. Çünkü insanlar, bu kadar büyük kitle insanı doyurmak için ister istemez sanayi ürünü gıda üretimine başvurmuşlar. Bu üretim şekli, beraberinde aslında gıda olmayan pek çok maddeyi gıdada kullanmayı getirmiştir. Gıdaların bol üretilmesi, uzun zaman saklanabilmesi, aromatik özellikler taşıması gerektiği, estetik ve çekici görünür olması, renklendirme işi… sanayi mamulü gıdalarda göz önünde bulundurulmuştur. Öyle olunca da binlerce katkı maddesi, yem olamayacak pek çok şeyin yem olarak kullanılması, fennî müdahelelerle gıdaların asıllarının bozulması, genetik yapılarla oynanması… problemleri ortaya çıkmıştır. Bu gıda maddelerini tüketenlerde ise olmadık biyolojik ve psikolojik bozukluklar ortaya çıkmış olup insanlık toplumsal belalara maruz kalmıştır. **Çok tüketim çok üretimi, çok üretim çok hammaddeyi, çok hammadde çevre bozukluğunu doğurmuştur. Çevre bozukluğu ise zamanımızın en ciddi evrensel belaları arasındadır.**

Batı dünyasının esas aldığı kişisel menfaat anlayışı, başkasının hakkının düşünülmemesi, 'ne var ne yok herşey benim için' düşüncesi dünyamızı fesada boğmuştur. Bu anlayış **beyaz adamın** ürettiğini diğerleri tüketsin diye **modernizm** adında bir hayat tarzı icad etti ve diğer insanları bu şekilde yaşamaya psikolojikmen mecbur bıraktı. **'Sürekli tüket'** şeklinde özetliyeceğimiz bu anlayış insanı **doyumsuz** hale getirdi. Doyumsuz hale gelen bu insanı doyurmak gıda problemini de ortaya çıkardı.

Biz, dünyanın şahitleri olarak Rabbimizin emrettiği esas ve fıtrî anlayışı insanlara yeniden tebliğ etmek durumundayız. '**Sürekli tüket'** veya '**Üretilmiş olanı mutlaka tüket, bitir'** anlayışı yerine '**İhtiyacın kadar tüket'** veya '**Tüketmen gereken kadar tüket'** anlayışını tavsiye etmeli ve bu anlayışı mutlaka hâkim kılmalıyız. Bunu başardığımız an göreceğiz ki çevre kurtulmuş, insanlık doyumsuzluk uğruna ömrünü feda etmez hale gelmiş, evrensel belaların sözü edilmez olmuş, çağdaş kimi hastalıklar tarih olmuştur. Biz her şeyden önce insanı şeytana kardeş yapan israfı iyi tanıyıp ona karşı evrensel savaş açmamız gerekiyor. Evrensel mücadelenin sebebi tüm dünya aynı gemide yaşıyor olmamızdır. Geminin öbür ucundaki bir delik/fesad beri uçtakini aynı oranda ilgilendirmektedir. Ez cümle amazon ormanları yok ediliyorsa 'bana ne' deme hakkına sahip değilsin. Müdahele etmen yani gemiyi deldirmemen gerekir.

Bu evrensel ve ulvi anlayışla gıda problemimizin de önemli ölçüde ortadan kalkacağını iddia ediyoruz. Öyleyse ortaya çıkış felsefemiz **'Çevre düşmanı israfa karşı topyekün savaş'**, **'Üretileni tüket dayatmasına son'**, **'İhtiyacın kadar tüket'**, **'İhtiyacından fazlasını tüketme hakkın yok'**, **'İhtiyacından fazlası başkasının hakkıdır'**, gibi cümlelerle ifade edebileceğimiz anlayıştır.

Doyma nedir, ne olmalıdır?

Yukarıda arzettiğimiz özet felsefeden hareketle **doyma**'nın ne olduğunu belirlememiz gerekmektedir. Tüketim ekonomisine göre doyma '**Canın ne kadar ve ne istiyorsa ye**' olarak anlaşılır. Bu çok yanlış bir tanım/anlayıştır. İnsana, yeme konusunda sınır koymazsan bu insanoğlu doymaz. Geçmişte yedikçe yiyen, yedikçe kusup tekrar yiyen insanlar gelmiştir. Doyuma insan sınır çekmezse insan doymaz olur. İnsan 'yeter' demeyi zor beceren bir şekilde yaratılmıştır. Nefsin emrindeki insan, doymayı unutmaya aday insandır. **Obezite** bunun en güzel ifadesidir. İnsan biyolojik ihtiyacını giderdikten sonra **'yeter'** demeyi öğrenmelidir.

Gün içerisinde neler tükettiğimizi gece muhasebe edelim ve şunu samimiyetle soralım: Bu tükettiklerimin yüzde kaçı gerçekten/biyolojik ihtiyaçtır, ne kadarını psikolojik saikle tükettim? Samimi olarak verilecek cevapta şu sonucun çıkması uçuk bir cevap olmaz: Yüzde sekseni psikolojik ihtiyaç olarak, geri kalanı biyolojik ihtiyaç olarak tüketilir.

Batı dünyası insan için günlük belli bir kaloriyi biyolojik ihtiyaç olarak belirlemiştir. Biz insanlar yeni anlayışla bu kalori mikdarını dahi hesaba çekmemiz gerekir. Verilen kalori rakamının çok daha aşağıya ineceği kanaatındayız. **Oruç** diye bir ibadeti tanıyan bizler o verilen kalori mikdarının fazla olabileceğini hemen fark ederiz.

Buna göre bizim gıda felsefemizde **psikolojik açlık** ve **psikolojik doyma** diye bir terim olmamalıdır. Bunun yerine yeniden gözden geçirilmiş **biyolojik açlık** ve **biyolojik doyma** gündemde olmalı ve insanlığa şunu haykırmalıyız. Biyolojik olarak açlığınızı giderip 'doyduk'tan sonra bununla yetinerek '**artık yeter'** deyin. Daha fazla yediğiniz zaman bilin ki mesela Somali'den birilerinin hakkını yiyiyorsunuz. Dünyayı ve dünyadaki gıdaları sadece kendi dar çevreniz olarak değil, ortak bir havuz, aynı geminin ortak mutfağı gibi düşünürseniz mesele daha çabuk anlışılacaktır.

Psikolojik doyuma ulaşmak için canının her çektiğini yiyen insan en başta kilo problemi ile başı derde girer. Bunun devamında tıbben listelenebilecek bir sürü hastalık sıraya girer. Ve nihayet obezite ve doyma'yı unutmuş, onu farkedemeyen obez insanlar.

Ne tuhaftır ki insan önce yedikçe yiyiyor, nihayet epey masraf yaparak kilolar alıyor. Bundan sonra ikinci bir masrafla kilo vermeye çabalıyor. Halbuki başta kilo alacak masraf yapmasaydı, kilo vermeye de masraf yapmayacaktı. **Dünya üzerinde açlık çeken insanlar, dünyada yeterli gıda olmadığından değil, gıda adil dağıtılmadığından aç kalmaktadır**. Dünya üzerinde adil bir gıda dağıtım düzeni ile insanların açlık çekmemeleri, herkesin beslenebilmesi gayet mümkündür.

Kaliteli Beslenme

Biz toplum olarak kaliteli beslenme konusunda da çarpık bir anlayışa sahibiz. Pahalı beslenmeyi kaliteli beslenme sanıyoruz. Halbuki pahalı bir beslenme pekala kalitesiz bir beslenme, ucuz bir beslenme de kaliteli bir beslenme olabilir. **Kaliteli beslenme, fiyatı ile değil, yediklerimizin fıtrîliği ve besleyici değeri olması ile tesbit edilmelidir.** İnsanımıza kaliteli beslenmenin ne olduğunu öğretmemiz gerekir.

Fıtrata aykırı gıdalar sebebiyle insanımızın fıtratı bozuk olunca insan kaliteli beslenmeyi de fark edemiyor, seçemiyor. Cenab-ı Hakk hayvanları yaratırken de bir ayar koymuştur. Mesela sığıra, uğraşsanız da kendisine zarar verecek bir otu yediremezsiniz. Cenab-ı Hakk ona bir ayar koymuştur, onunla fıtrî olanı seçer. Biz insanların ancak laboratuvarla seçebildiği şeyi hayvan kendisi seçebiliyor. Nasıl ki hayvanda gıdalar konusunda bir ayar varsa insanda da o ayar var. İşte o ayarın devam ettirilmesi ve böylece insanın doğru bir seçim yapması temin edilmelidir. Yani kaliteli beslenme konusunda insanımız doğru seçim yapamamaktadır. Örnek vereyim: **İnsanımız pahalı beslendiği zaman kaliteli beslendim sanıyor**. Biz öğrencilerimizi gözlemlediğimiz zaman bazen bakıyoruz bir eline cola almıştır, diğer eline 4 bisküvi…bununla doymaya çalışıyor. Halbuki bunun yerine yarım ekmeğin içerisine bir yumurta koyup yese maliyeti diğerinden çok daha düşük olacağı gibi daha kaliteli beslenmiş de olacaktır. Bakın bu örnekte açıkça görüldüğü gibi pahalı beslenen, aslında beslenememiştir. Ekmek / yumurta şeklindeki beslenme türü ise doğal ve sağlam gıda ile hem ucuza hem de kaliteli beslenme şekli oluyor. Kaliteli

beslenme konusunda insanımızın şuurlandırılması gerekiyor. **İnsanımız kendisine yazık ediyor ve kendisine verilen vücut emanetini hor kullanıyor.** İnsana Cenab-ı Hakk iki tane böbrek vermiş. Böbrek hastası olan insan bunun kıymetini anlıyor. Bir insan kaç milyara böbrek alıyor, üstelik aldığı bu böbrek bu insanı kaç yıl götürecek. Takma böbreğin, kendi böbreğinin yerini tutması mümkün değil. Peki sen milyarlarla ölçülemeyecek organları nasıl hoyratça kullanırsın? Bu konularda insanımızın kaliteli beslenmenin ne olduğu konusunda bilgilendirilmesi en önemli şartlardandır.

Sonuç

İnsan makinesine doğru/fıtrî gıdalar vererek onun rantabl çalışması ve uzun ömürlü olması temin edilmelidir. Unutmayalım bu makine bize emanettir. Bu emanet bize bir defa verildi, bir daha verilmeyecektir. Onu nasıl kullandığımızdan mutlaka hesaba çekileceğiz. Emanete hıyanet etmek insanlık dışı bir tavırdır. Bu makineye gıda olarak neyi verdiğimizi çok iyi bilmek zorundayız. İnsanlara şahit olacak bizlerin bu konuda da hayrı murad eden ve insanlara hayrı tavsiye eden kişiler olmamız bizlerin görevidir.

PEYNİR VE YOĞURT OLUŞUM MEKANİZMASI

Prof. Dr. Erdoğan KÜÇÜKÖNER

Süleyman Demirel Üniversitesi, Mühendislik-Mimarlık Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Isparta
erdogankucukoner@sdu.edu.tr

Özet

Peynir ve yoğurt farklı hayvanlardan elde edilen sütlerden üretilebilmektedir. Birer protein jeli olan bu ürünlerde süt proteinleri ürünlerin oluşumunda temel önem arz etmektedirler. Peynir, sütün peynir mayası denilen uygun proteolitik enzimlerle ve/veya zararsız organik asitlerle pıhtılaştırıldıktan sonra; peynir altı suyunun ayrılması, pıhtının şekillendirilmesi ve tuzlanmasıyla elde edilen, taze veya olgunlaştırıldıktan sonra tüketilen bir süt ürünüdür. Yoğurt, fermentasyonda spesifik olarak *Streptococcus salivarius* subsp. *thermophilus* ve *Lactobacillus delbruecki* subsp. *bulgaricus*'un simbiyotik kültürleri kullanılarak elde edilen fermente bir süt ürünüdür. Yoğurt ve peynirin duyusal, kimyasal, beslenme ve sağlık açısından özelliklerini, üretimde süte uygulanacak işlemler ile depolama sırasında dikkat edilmesi gereken hususlar etkilemektedir.

Anahtar kelimeler: Süt, peynir, yoğurt.

Abstract

Cheese and yogurt are able to be produced from milks of different animals. Milk proteins in these products, being protein-gels, are important to the product formation. Cheese produced by removing whey from curds and salting and giving shape through press just after coagulation (curdling) of milk by proteolytic enzymes and/or harmless organic acids is a dairy product consumed as a fresh or a ripened. Yogurt is a fermented dairy product produced by specifically inoculation of symbiotic cultures of Streptococcus salivarius subsp. thermophilus and Lactobacillus delbruecki subsp. Bulgaricus during fermentation. Applied processes on milk in the production and the subjects watched out during the storage affect the properties of yogurt and cheese in terms of sensory, chemical, nutrition and health.

Keywords: *Milk, cheese, yogurt.*

Giriş

Peynir ve yoğurdun hammaddeleri süttür. Bu ürünlerin üretiminde inek, koyun, keçi, manda, deve sütleri kullanılabilir. Ancak süt deyince akla ilk olarak inek sütü gelir.

İnek sütü bileşim olarak:

Su	% 87-88
Kurumadde	% 12-13
Laktoz	% 4-5
Yağ	% 3-5
Azotlu maddeleri	% 3-4
Mineral maddeler	% 0,7-1

Süt Proteinleri

Yoğurtta peynirde birer protein jelidirler. Bu nedenle süt proteinleri bu ürünlerin oluşumunda temel önem arz ederler.

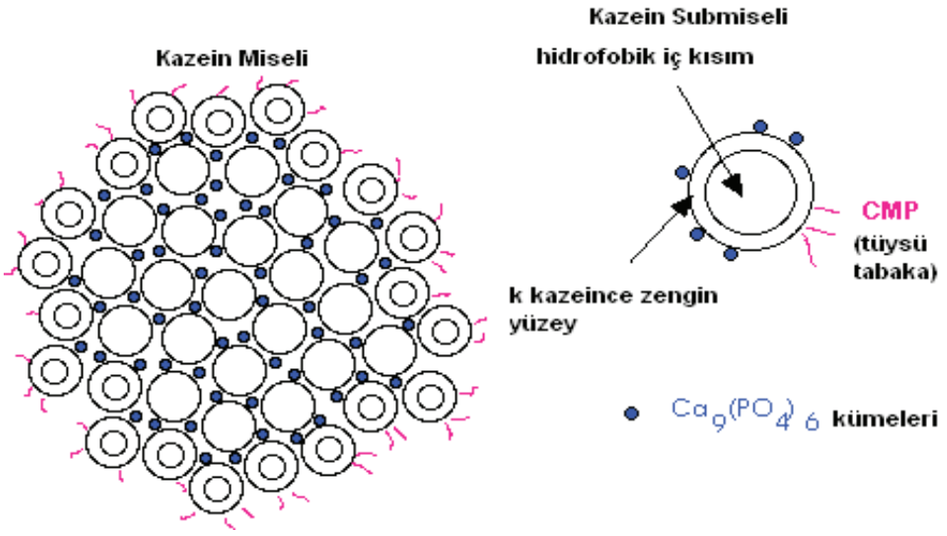
Azotlu maddeler süt proteinleri: Kazein ve serum proteinlerinden oluşur. Kazein doğada yalnızca sütte bulunur ve süt proteinlerinin % 80'ini oluşturur. Başlıca fraksiyonları: α-s_1 kazein, α-s_2 kazein, β-kazein ve k-kazeindir. Kazeine kalsiyum-kazeinat-fosfat komplekside denilebilir. Bileşiminde % 2,9 kalsiyum, % 0,8 fosfor bulunur. Kazein ısıya karşı oldukça dirençlidir ancak asitliğe karşı duyarlıdır izoelektrik noktasında (pH 4,6-4,7) pıhtılaşır. Yoğurt yapımında mikroorganizmalar tarafından oluşturulan asitlikle bu olaydan yararlanılır.

Sütte kazeinin % 90'ı misel adı verilen kolloidal parçacıklar halinde bulunur. Miselde alt misellerden oluşur. Miselin iç kısmında Ca^{+2} iyonlarına duyarlı olan α-s_1 ve β-kazein fraksiyonları daha fazla bulunurken yüzey kısmında ise oldukça yüksek elektrik yüklü bölgeler bulunur ve Ca^{+2}'a duyarlı olmayan k-kazeinin hidrofil karakterli karbonhidrat kısmı lokalize olmuştur. K-kazeinin % 90'ı misellerin yüzeyinde bulunur. Yüzeyde ayrıca α-s_1, α-s_2 ve β-kazeinlerde yüklü bölgeler oluştururlar.

Taze sütte kazeinler stabil durumdadırlar ve net negatif elektriksel yük dağılımına sahiptir. Misellerin yüzeyindeki hidrofilik C-terminal ucu ayrılırsa (örneğin rennet ile) miseller çözünürlüğünü kaybederek kümeleşmeye başlar ve kazein pıhtısını oluşturur. Hidrofil kısımlar uzaklaşınca su yapıyı terk etmeye başlar. Negatif yükte azalma olur ve çekim kuvvetleri etki etmeye başlar. Biri kalsiyumun aktif olduğu tuz tipinde ve ikincisi de hidrofobik tipte olan yeni bağlar oluşur. Bu bağlar suyun uzaklaşmasını arttırır ve yapı sonuçta yoğun bir pıhtıya dönüşür. Kazein misellerinin bu yapısı Şekil 2 de verilmiştir.

Yada asitlik artışıyla + yükün artması; misellerden kolloidal kalsiyum fosfatın ayrılmasına ve yerine H^+ gelmesine neden olur. Miselde – yük azalır. İzoelektrik noktaya kadar devam ederse pıhtılaşma olur.

Kazein Miselleri:

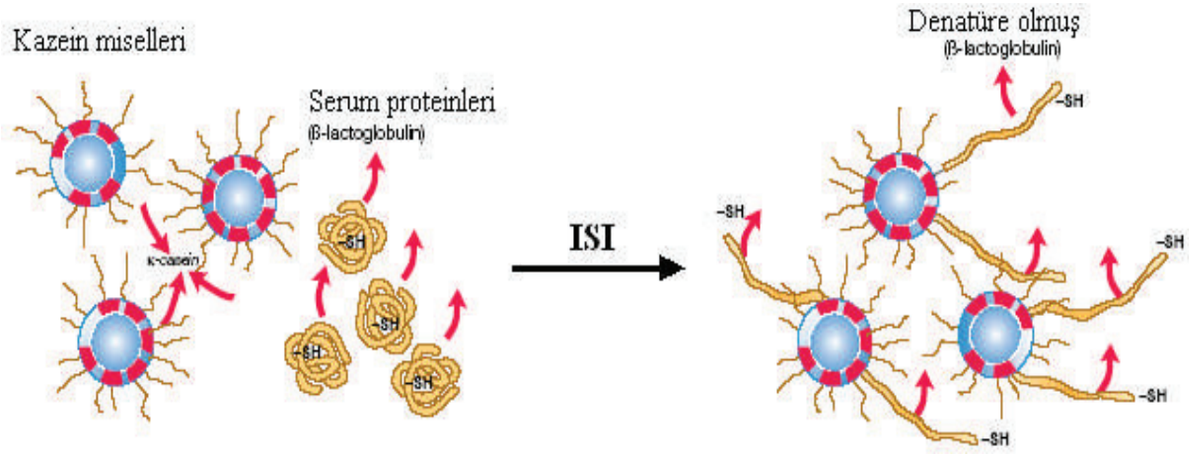


Şekil 1. Kazein Misellerinin Yapısı

Serum proteinleri: Süt proteinlerinin % 20'sini oluştururlar. Albuminler (α-laktalbumin, β-laktoglobulin ve serum albumini), globulinler (euglobulin, pseudoglobulin), proteoz-peptonlardır.

Serum proteinlerinin sekonder ve tersiyer yapıları ısıya duyarlı kimyasal bağlar ile stabilize edildiğinden 80-85 ºC'lerin üzerinde ısı uygulaması sonucunda bu bağlar kırılmakta ve serum proteinlerinin denaturasyonu gerçekleşmektedir. Serum proteinlerinin denaturasyonu ile serum proteinlerinin su tutma kapasitesi fazla olduğundan pıhtının bağlayabildiği su miktarının artışı sağlanır ve bu olayla yoğurt oluşumunda tekstürün daha

iyi olması, su salmanın önlenmesi sağlanır. Isıl işlemin etkisiyle serum proteinleri önce kendi aralarında, ardından da kazein miselleri ile (özellikle β-laktoglobulin ile k-kazein arasında) interaksiyon meydana gelir:



Şekil 2. Kazein misellerinin ısı etkisiyle denatürasyonu.

Isıtma ile ayrıca sütte istenmeyen mikroorganizmaların ortadan kaldırılması sağlanır (Şekil 2).Sütün fizikokimyasal özelliklerinde değişim olur. Sütün doğal enzimleri inaktif hale geçer. Standart ürün üretilmesinde önemli bir etmendir. Peynir yapımında süt proteinleri maya (proteolitik enzim) etkisiyle pıhtılaştırılırken yoğurt yapımında asit etkisiyle pıhtılaştırılır.

PEYNİR

Peynir, yağlı süt, krema, kısmen ya da tamamen yağı alınmış süt, yayıkaltı veya bunların birkaçının veya tümünün karışımının peynir mayası denilen uygun proteolitik enzimlerle ve/veya zararsız organik asitlerle pıhtılaştırıldıktan sonra; peynir altı suyunun ayrılması, pıhtının şekillendirilmesi ve tuzlanmasıyla elde edilen, taze veya olgunlaştırıldıktan sonra tüketilen bir süt ürünüdür. Bir kilogram sert peynir yapımı için on kilogram süt kullanılır. Peynirlerin içeriğinde süt, starter kültür, protein koagüle edici enzim (rennetler) ve tuz bulunur. Peynir mayası geviş getiren hayvan buzağılarının dördüncü midelerinden (şirden) elde edilir. Günümüzde bu mayalar dana, domuz, piliç gibi hayvanlardan elde edilmektedir. Domuzdan elde edilenler çok ucuza mal edildiği için çoğunlukla diğer mayalara karıştırılarak kullanılabilmektedir.

Peynir yapımında kullanılan sütün 100 Lt'ne yaklaşık olarak 1:10 000 kuvvetindeki sıvı mayadan 12 ml, 1: 15 000 kuvvetindeki mayadan ise 8-9 ml kadar katılır. Peynire katılacak maya miktarı; mayanın kuvveti, peynir çeşidi, dolayısıyla mayalama sıcaklığı, asitlik, yağ oranı vb. çeşitli faktörlere bağlı olarak değişmektedir.

Peynir Üretim Aşamaları

Çiğ Süt
Standardizasyon
Pastörizasyon
Soğutma (Pastörizasyondan sonra sütün ısısı mayalama sıcaklığı 28-32 ºC'ye soğutulur.)
Mayalama (28-32 ºC'ye soğutulan sütlere mayanın kuvvetine göre 1,5-2,5 saatte pıhtılaşma olacak şekilde aya ilave edilir.)
Sütün pıhtılaşması
Pıhtının işlenmesi
Presleme
Tuzlama
Ambalajlama
Depolama

Sütün Rennet (Peynir Mayası) İle Pıhtılaşması:

Enzimatik Proteoliz Aşaması

Enzimin etkisi ile parçalanma

Pıhtılaşma (Agregasyon) Aşaması

Ayrı parçacıkların bir araya gelmesi

Jelleşme Aşaması

Misel topluluklarının bir araya gelerek sertleştiği sıkılaştığı, şekil kazandığı aşamadır.

Birinci aşamada rennetteki asit proteazlar özellikle rennin (kimozin) k-kazeini fenilalanin (105)-metiyonin (106) arasındaki tek bir peptid bağını hidrolize ederek para-k-kazein ve glikomakropeptide dönüştürür.

İkinci aşamada agregasyon (birleşme, toplanma) aşamasında, k-kazeinin proteolizi ile stabilitesi bozulan kazein miselleri birbirleriyle birleşerek misel toplulukları oluştururlar.

Üçüncü aşamada meydana gelen misel kümelerinin bir ağ gibi birleşerek sıkılaştığı, pıhtının şekillendiği jelleşme aşamasıdır.

Peynir Mayası (Rennin) Etkisi

Enzim

1. k-kazein → Enzim-k-kazein kompleksi→Enzim+para-k-kazein+glikomakropeptid molekülü

Rennin enziminin etkisiyle k-kazein, para-k-kazein ve glikomakropeptid şeklinde parçalanmaktadır. Bu durumda kalsiyum karşısında α-s_1 ve β kazeinlerin stabilitesi bozulur.

Enzimatik proteoliz sırasında makropeptit moleküllerinin ayrılması nedeniyle miseller küçülür, negatif yükleri azalır ve viskozite geriler.

Ca^{+2}

2. Para-k-kazein→Kalsiyum Parakazeinat (Jel)

Kolloidal kalsiyum ve fosfat çözelti içinde kalmayıp, pıhtıdaki kazein, kalsiyum ile bir kompleks meydana getirir. Ca^{+2} varlığı agregasyon aşamasında negatif yükü azaltması bakımından önemlidir. Ortamda yeterince Ca^{+2} bulunmadığı zaman para-k-kazein diğer kazein fraksiyonları gibi davranır ve pıhtılaşma olmaz.

Bir kazein miseli üzerindeki para-k-kazeinin (+) yükü ile diğer misel üzerindeki k-kazeinin (-) yüklü grupları arasındaki etkileşim misellerin bir araya gelmesini sağlar. Ayrıca bu aşamada, misel stabilitesinde rol oynayan kolloidal kalsiyum fosfat bağlarının ayrılması ve Ca^{+2}'a duyarlı olan : α-s ve β-kazeinlerin Ca^{+2} ile bağlanması ile artan Ca^{+2} aktivitesi sonucunda (-) yüklerde bir azalma olur ve kalsiyum parakazeinat oluşur.

Sütteki asitlik fazla ise ve fazla gelişmişse pıhtılaşma çabuklaşır. Enzimle değil, asitle pıhtı oluşumu hâkimdir. Peynir suyu ayrılması zorlaşır, kötüleşir. Pıhtı yumuşak olur. İnce, küçük, ufak pıhtılar kayıpları arttırır.

Rennet Enziminin Çalışma Mekanizması

Kazein miselleri stabil haldeyken rennet enziminin proteini parçalamasıyla stabilite bozulur. Miseller serbest kalsiyumlarla bağlanır. Oluşan protein ağ yapısının içinde su ve yağda bulunur.

Süt pH'sındaki değişim

Sütün pH'sı 6,5- 6,6

↓

pH 5,2-5,3 Pıhtılaşma (koagülasyon) başlar.

↓

pH 4,6-4,7 Kazeinin izoelektrik noktası, bütün tuz bağlantılarından kurtulur ve çöker. Süt tamamen pıhtılaşmış ve jelleşmiş olur.

Peynire işlenecek sütte pH 4,6'ya kadar düşmesi istenmez. Ön olgunlaştırma 6,3-6,5 pH arasında olması hedeflenir. Bu sayede kazein kolloidal halde kalır.

Starter Kültürler

Starter kültürler peynir yapımında çok önemli bir faktördür; birçok görevi yerine getirmektedir.

Peynir yapımında başlıca iki çeşit kültür kullanılmaktadır:

– *mezofilik* kültürler, optimum 20 ve 40°C arasında gelişirler

– *termofilik* kültürler, 45°C'ye kadar gelişirler.

En yaygın kullanılan kültürler *karışık suşlu* kültürlerdir ve burada mezofilik ve termofilik bakterilerin iki veya daha fazla suşları mevcuttur ve sembiyoz oluştururlar yani karşılıklı fayda oluştururlar. Bu kültürler sadece laktik asit üretmeyip aynı zamanda aroma bileşenleri ve CO_2 de oluştururlar.

Starter kültürlerin başlıca üç özelliği peynir yapımında önemlidir,

– laktik asit oluşturma kabiliyeti

– proteinleri ayrıştırma kabiliyeti ve, uygulanabilir olduğu zaman,

– karbondioksit oluşturma (CO_2) kabiliyeti.

Kültürün başlıca görevi kesilmiş sütte asit oluşturmaktır.

Süt pıhtılaştığı zaman, bakteri hücreleri pıhtı içersinde konsantre hale gelirler ve böylece peynirde de konsantre hale gelirler.

Pıhtılaşmaya yardım ettiği için önemli olan asit oluşumu pH'yı düşürür (pıhtının kasılması peynir suyunun uzaklaşması ile beraberdir). Ayrıca kalsiyum ve fosfor tuzları serbest bırakılır, bunlar da peynirin kıvamını etkiler ve pıhtının sıkılığının artmasına yardımcı olur.

Laktik asit oluşumu peynirdeki (yumuşak peynirler hariç) bütün laktoz fermente edildiğinde sona erer. Laktik asit fermantasyonu normal olarak hızlı bir işlemdir.

Eğer starter kültür CO_2 oluşturan bakteri de içerirse, sitrik asit fermente eden bakterilerin aktivitesi ile karbondioksit oluşumu ile beraber pıhtı asitleşir. CO_2 oluşturma kabiliyetine sahip karışık suşlar yuvarlak delikli/gözenekli veya düzensiz şekilli gözeneklere sahip peynir çeşitleri için son derece gereklidir. Gelişmiş gaz başta peynirin su fazında çözünür; daha sonra çözelti doygun hale geçtiğinde, gaz serbest bırakılır ve gözenekler oluşur. Sert ve belirli yarı-sert peynirlerde olgunlaşma işlemi sütteki orijinal ve kültürdeki bakterilerin enzimleri ile beraber rennet enziminin kombine proteolitik etkileri proteinlerin ayrışmasına neden olur.

YOĞURT

Türk Gıda Kodeksi Fermente Süt Ürünleri Tebliğinde yoğurt, fermentasyonda spesifik olarak *Streptococcus thermophilus* ve *Lactobacillus delbruecki* subsp. *bulgaricus*'un simbiyotik kültürlerinin kullanıldığı fermente süt ürünü olarak tanımlanır.

Türk Standartları Enstitüsü TS 1330 Yoğurt Standardında ise daha detaylı bir tanım verilmiştir. Buna göre yoğurt; inek sütü (TS 1018), koyun sütü (TS 11044), manda sütü (TS 11045), keçi sütü (TS 11046) veya karışımlarının pastörize edilmesi veya pastörize sütün (TS 1019) gerektiğinde süt tozu ilavesiyle (TS 1329) homojenize edilip veya edilmeden *Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus* ve *Streptecoccus thermophilus*'dan oluşan yoğurt kültürünün ilave edilmesi ve TS 10935-Yoğurt Yapım Kuralları Standardı'na uygun işlemlerden sonra elde edilen mamuldür.

Yoğurt Üretim Aşamaları

1. Çiğ süt alımı
2. Klarifikasyon
3. Standardizasyon
4. Kurumadde arttırılması
5. Ön ısıtma ve homojenizasyon

6. Isı işlemi
7. Soğutma
8. Kültür ilavesi ve fermantasyon: Fermantasyon derecesi olan 43-45 ºC'ye soğutulmuş süte %1-3 oranında kültür (maya) katılarak iyice karıştırılır. Yoğurt bakterilerinin (*streptococcus thermophilus ve lactobacillus bulgaricus*) oranları %50/50 veya %55/45 oranlarında olmalıdır.
9. Paketleme
10. Satış

Fermantasyon sürecinde yoğurt bakterileri etkinlik gösterirler ve laktozu enzimatik hidrolize ederek glikoz ve galaktoza dönüştürürler. Glikoz, hemen çeşitli aşamalardan geçerek laktik aside parçalanır.

Asit Etkisiyle Kazeinin Pıhtılaşması

Kazein miselleri, pH değişikliklerine karşı son derece hassastır. Kazein izoelektrik noktasında çöker. Kazeinin dispersiyon yeteneği birinci derecede pH'ya bağlıdır. İster kimyasal yolla olsun, ister bakteri faaliyeti sonucu olsun sütte asitliğin artması kalsiyum-kazeinat-fosfat kompleksinden, kalsiyum ve fosforun uzaklaşmasına ve çözünmüş olarak ayrılmasına neden olur. Sütte laktozun parçalanması ile ortaya çıkan laktik asit, sütün asitliğini artırarak kazeine etki yapar. Bu etki kolloidal kalsiyum kazeinat üzerinde kazeinin çökmesi ile kendini gösterir.

Kalsiyum Kazeinat-Fosfat Kompleksi + Süt Asidi →

(Kolloidal)

Asit Kazein Jeli + Kalsiyum Laktat + Kalsiyum Fosfat

(çöken) (çözünen) (çözünen)

Asitlik etkisiyle oluşan jelde, jelleşmeden sonraki ilk 24 saat geçirgenlik değişmezken enzim etkisi ile oluşan pıhtıda aynı periyotta geçirgenlik sürekli artar.

Peynir mayası ile pH değeri düşmeden koagülasyon gerçekleşir. Gelişmiş asitlikte pıhtıdan su salınması zorlaşmaktadır. Peynir yapımında ise iyi bir su çıkışı istenmektedir.

Yine rennin enzimi ile pıhtılaşmada, asit kazein jelinden farklı olarak, kazein kalsiyum ile bir kompleks meydana getirmektedir. Buradan asit ile oluşan pıhtı ile peynir mayası ile elde edilen pıhtının farklı yapılarda olduğu görülmektedir.

Yoğurt Bakterileri

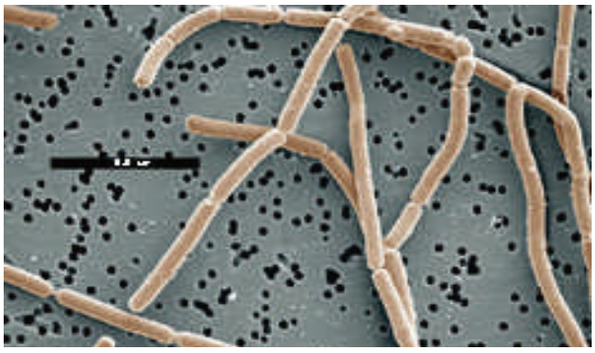
Lactobacillus delbruecki* subsp. *bulgaricus

Diğer laktik asit bakterileri gibi aside nispeten dirençli olan *Lactobacillus delbruecki subsp.bulgaricus* (*L.delbruecki* subsp.*bulgaricus)*, zorunlu homofermantatif olup glukoz, laktoz ve fruktozu fermente edebilme yeteneğine sahiptir. Temel fermantasyon ürünleri laktik asit ve asetaldehittir. Çubuk formunda olan bu bakterinin ortalama çubuk boyutu 0,5-0,8x2-9 µm'dir (Resim 1).

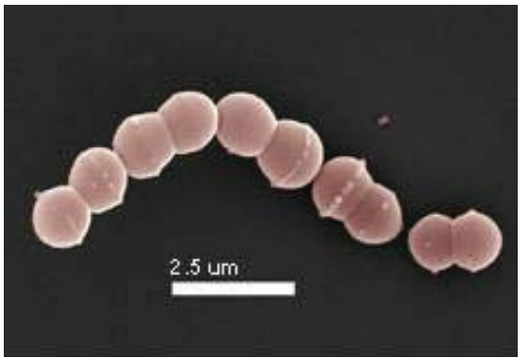
Streptococcus salivarius* subsp. *thermophilus

Streptococcus salivarius subsp *thermophilus (S.thermophilus)*, süt ve süt ürünlerinde yaygın olarak bulunan bir streptokoktur. Sınırlı sayıda disakkariti (laktoz ve sakaroz gibi) fermente edebilirken, monosakkaritler (glikoz gibi) üzerindeki fermantasyon etkisi zayıftır. Başlıca fermantasyon ürünleri laktik asit, asetaldehit ve diasetildir.

S.thermophilus kokların art arda dizilmesiyle oluşan zincir yapısı görünümündedir. Ortalama hücre çapı<1 µm dolayındadır (Resim 2).



Resim 1. L.delbruecki subsp .bulgaricus'un morfolojik görüntüsü Streptococcus thermophilus



Resim 2. S. salivarius subsp thermophilus'un morfolojik görüntüsü

Yoğurt Bakterilerinin Ortak Yaşamı

Yoğurt üretiminde kullanılan ve yukarıda özellikleri belirtilen bu iki mikroorganizmanın arasındaki ortak yaşam **simbiyosis** olarak isimlendirilmektedir. Yani her iki yoğurt bakterisi de birbirlerinin gelişimi için gerekli olan maddeleri sağlamaktadır.

Örneğin *L.delbruecki subsp.bulgaricus,* kazein fraksiyonlarından açığa çıkardığı serbest aminoasitler (valin, lösin, lisin, aspartik asit ve histidin) ile *S.thermophilus'*un gelişimini teşvik etmektedir (stimülasyon). Aynı şekilde *S.thermophilus* tarafından hafif anaerobik koşullarda üretilen formik asit, *L.delbruecki subsp.bulgaricus*'un gelişimini teşvik etmektedir. Ayrıca yine *S.thermophilus* tarafından fermantasyonun ilk aşamalarında üretilen CO_2 de *L.delbruecki subsp.bulgaricus* gelişimi üzerine stimülasyon etkisi yapmaktadır.

Asit İle Çöktürmek

Eğer süte asit eklenirse veya asit-üreten bakterinin süt içinde üremesine izin verilirse pH düşecektir. Normal pH'ı 6,5-6,7 civarında olan sütün asitliği artırıldığı zaman birçok proses meydana gelir:

İlk olarak, kazein miseli içinde bulunan kalsiyum fosfat çözünecektir ve ardından misel yapısına sızıp güçlü kalsiyum bağlarının oluşmasını sağlayan kalsiyum iyonlarını oluşturacaktır.

İkinci olarak, çözeltinin pH'ı her bir kazein çeşidinin izo-elektrik noktasına yaklaşacaktır. İzoelektrik nokta kazeinlerin çözünebilirliğinin en düşük olduğu ve pH'ın 4,2-4,7 aralığında olduğu noktadır. pH düşüşünün sürmesiyle yavaş yavaş asit jel oluşumu gerçeklerşir ve pH değeri kazeinin izoelektrik noktasına düştüğünde pıhtılaşma tamamlanır. Artık yoğurt oluşmuştur.

Bu metotların ikisi de misellerde değişikliğe yol açar (misellerin topaklanıp daha az yoğun ya da daha çok yoğun pıhtılar oluşmasıyla büyümelerini başlatır). Bu prosesler mayalanmış sütte meydana gelir. Yoğurt gibi starter kültür ilave edilmiş süt ürünlerinde, fermantasyon esnasında üremesine izin verilen bakteriler oluşan pıhtının kremleşmesine sebep olur. Aşırı miktarda sodyum hidroksit eklendiği zaman, asitle çökeltilen kazein yeniden çözünür. Meydana gelen sodyum kazeinat çoğunlukla emülgatör özelliğinden dolayı gıda bileşeni olarak kullanılır. Orjinal misel yapısı hidroksit eklenerek tekrardan sağlanamaz.

KAYNAKLAR

Akın, N. 2006. Modern Yoğurt Bilimi ve Teknolojisi, Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları Konya.
Anonim, 2008. Yoğurt. cygm.meb.gov.tr /modulerprogramlar/ kursprogramlari/ yogurt.
Anonymous. 2009/25 nolu Türk Gıda Kodeksi Fermente Süt Ürünleri Tebliği
Anonim, Yoğurt. Türk Standartları Enstitüsü TS 1330, Ankara, 2006.
Blom U.K.N. ve Wereen P.O. 2002. Cheese and cheese making. www.bioscience-explained.org
Haque, Z. U., Kucukoner, E. and Aryana, K.J. 1997. Aging-Induced Changes in Populations of Lactococci, Lactobacilli, and Aerobic Microorganisms in Low-Fat and Full-Fat Cheddar Cheese. J. Food Protection, 60 (9): 1095-1098.
Küçüköner, E. and Martin, J. H. 1999. Microflora of Low-Fat and Full-Fat Edam Cheese During Ripening. Food Sci. Technol. Res. 5 (3): 262-264.
Küçüköner, E., Tarakçı, Z. 2004. Influence of Different Fruit Additives on Some Properties of Stirred Yoghurt During Storage. Milchwissenschaft. 59 (3-4): 159-161.
Küçüköner, E. Şimşek, B. 2009. Yoğurdun Reolojik Özellikleri ve Mikrostrüktürü. Hasad Gıda 24 (288): 30-33.
Lee W.J., Lucey J.A. 2010. Formation and Physical Properties of Yogurt. Asian-Aust. J.Anim.Sci. Vol. 23, No.9: 1127-1136.
Tamime A.Y., Robinson R.K. Yoghurt Science and Technology. 2007. CRC Pres LLC, USA.
Trachoo, N. 2002. Yogurt: The fermented milk. Songklanakarin J.Sci.Technol.Vol.24 No.4
Üçüncü M. 2008. A'dan Z'ye peynir teknolojisi Cilt 1–2. Bornova-İzmir.
Üçüncü M. 2010. Süt ve Mamulleri Teknolojisi. Bornova-İzmir.

TOPRAKLAŞMA

Doç. Dr. Levent BAŞAYİĞİT

Süleyman Demirel Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü, ISPARTA
leventbasayigit@hotmail.com

Özet

Ekosistemin en önemli unsurlarından biri olan toprak, konumu, oluşumu, içeriği, özellikleri ve görevleri göz önüne alındığında mineral unsurların hâkim olduğu bir yapıya sahip olduğu görülmekte, içerdiği canlıların varlığı vurgulanarak tanımlanmaktadır.

Topraklaşma, toprak biliminde kullanılan teknik bir terim olmamakla birlikte, toprağı dönüştürme yönüyle değerlendirildiğinde mineralizasyon kavramına karşılık gelmektedir.

Mineralizasyon toprağa katılan bitkisel ya da hayvansal kökenli doku artıkları olan ve toprak organik maddesi olarak nitelendirilen yapıların ayrışması olayıdır. Bu süreç sonunda elementlerin bağlanmasıyla oluşan organik bileşikler, bitkiler tarafından besin maddesi olarak kullanılan ve besin zincirinin ilk hali olan inorganik formlara dönüştürülürler.

Dönüştürme ancak canlı unsurların yapabileceği bir faaliyettir. Bu durum toprağın canlı doğal bir bütün olması kavramı ile bire bir örtüşmektedir. Nitekim toprakta dönüştürme olayı toprak canlılarının ortak çalışmaları sonucunda oluşmaktadır.

Sonuç olarak; toprak, menşei ne olursa olsun tüm organik yapıları yeni bir başlangıcın ilk merhalesi olan inorganik yapılara dönüştürmekte, toprağa katılan tüm organik yapıları topraklaştırmaktadır.

Anahtar kelimeler: Topraklaşma, mineralizasyon, organik madde, mineral madde, bitki besin elementleri.

Abstract

Soil, one of the most important elements of the ecosystem, is regarded as an overwhelmingly mineral structure due to its property, occurrence, composition, content, features and function, in addition to this living organism in it has to be also emphasized when describing soil.

Although the term soilization/soilification is a technical term used in soil science, when it is evaluated from the perfective of soil alteration it corresponds to the term "mineralization".

Mineralization is process where organic compounds of plant and animal origin, also called soil organic matter, are decomposed. At the end of this process, organic compounds are mineralized into the inorganic matter forming the first phase of the food chain, which are used as nutrients by plants.

Mineralization can only be performed by living organisms. This view also overlaps with the idea that soil should be regarded as a living structure with its all components. Indeed, conversion in soil is an event which can only take place by the contribution of all common soil organisms.

As a result, regardless of its origin, soil transforms all organic matters into inorganic compounds which again are the initial stage of all organic material formations. Soil mineralized all organic compounds added in it.

Keywords: *Soilization, mineralization, organic matter, inorganic mater, plant nutrients.*

Giriş

"Toprağın, manadaki sırrını, ele alırsanız: Toprak, içinde bulunan sonsuz sayıdaki canlının, ibadet vecdi içinde niyaz ettiği muhteşem bir mâbeddir. O, sanki sonsuz bir ahlakın filozofudur. Her türlü ezaya, cefâya, soğuğa, sıcağa ve susuzluğa karşı, müthiş bir tevekkülle katlanır. Ve toprak, bazı şeyleri öğretir insana. Onun üzerine en kirli şeyleri dahi dökseniz, o size gergefinin olağanüstü sanatından bir gül veya bir karanfil hediye edecektir. Nihayet o, sinesine en nazlı canları alır, yüceleri sarar boylu boyunca. Ve ruhları yıldızlarda gezerken, onların mübarek vücutlarını kıyamete kadar bağrında saklar. Hasretle ve yeni bir doğuşa kadar."

Dr. Haluk Nurbaki

Topraklaşmak kelime anlamı ile "topraklaşma olayı veya durumu" yada "toprak durumuna gelmek" anlamındadır. Öyle ise topraklaşmayı anlayabilmek için öncelikle toprak nedir, içeriğinde ne vardır nasıl oluşur sorularına cevap vermek gerekir.

Toprak, yeryüzünün büyük bir bölümünü ince bir örtü halinde kaplayan, kayaların ve organik maddelerin çeşitli derecedeki ayrışma ürünlerinden meydana gelen, karasal bitkiler için temel büyüme ortamı olan ve birçok canlıyı içerisinde barındıran, dinamik üç fazlı üç boyutlu doğal bir bütündür.

Toprağın kütlesini, mineral maddeler, organik maddeler, toprak havası, toprak suyu ve toprak canlıları oluşturmaktadır. Bu dağılımda toprağın katı kısmı ise ya mineral (inorganik) yapıda yada organik yapıda olmaktadır. Bu iki bileşenin birbirlerine göre oransal miktarları toprağın mineral toprak veya organik toprak olarak tanımlanmasını gerektirmektedir. Ancak toprakların çoğu mineral topraklar tanımına uyarlar (1). Organik toprak materyalleri ise çok az miktarda ve bazı özel koşullarda bulunurlar. Dünyadaki toprakların % 99'u mineral toprak olarak tanımlanmaktadır. Bir genelleme ile mineral bir toprağın katı kısmının yaklaşık % 95'i mineral maddeden oluşmaktadır.

Bu bilgiler ışığında toprak, temelde katı kısmının % 95'i mineral maddeden oluşan ve dünyadaki toprakların % 99'unu oluşturan mineral toprağı ifade etmektedir. Öyle ise topraklaşmak, "topraklaşma olayı veya durumu yada toprak durumuna gelmek" mineral maddeye dönüşmekle eşdeğer anlamda kullanılmaktadır. Dönüştürme olayının asıl mimarları ise toprak canlılarıdır.

Toprak canlıları

Toprağı, kendini oluşturan kayalardan ayıran ana etkenler, çok geniş bir canlılar kümesini içermesidir. Topraktaki yaşam bitki kökleri, memeliler, toprak kurt ve solucanları, kafadan ve karından bacaklılar (arthropods ve gastropods), mikroskopik protozoa ve nematodlar, bakteriler, mantarlar (fungi), aktinomisetler ve algler (yosunlar) gibi makroskopik ve mikroskopik bitki ve hayvanlardan oluşur.

Toprakların canlı bileşenleri, canlı bitki kökleri, mikroorganizmalar (mantarlar, bakteriler, algler, aktinomisetler), solucanlar ve toprakta yaşayan diğer canlılardan oluşur. Toprak canlıları, toprak kütlesi içerisinde hacim olarak çok küçük bir kısmı oluşturmalarına rağmen toprakların fiziksel ve kimyasal özellikleri üzerine önemli etkileri vardır. Doğrudan ve dolaylı olarak toprak oluşumunda ve metabolizmaları sonucu ortaya çıkardıkları birtakım kimyasal bileşikler yoluyla da toprakta cereyan eden birçok kimyasal tepkimede etkili olurlar.

Toprak canlıları ve özellikle mikroorganizmalar topraktaki bitkisel ve hayvansal artıkları parçalayıp ayrıştırarak enerji gereksinimlerini karşılarlar. Toprak canlılarının bu aktiviteleri ve onların etkinlikleri sonucu üretilen maddeler, topraklara katılarak kimyasal, fiziksel ve biyolojik özelliklerini etkiler ve değiştirir. Topraktaki canlı yaşamı enzimler, karbondioksit su ve çeşitli organik maddeleri üretimi gibi nedenlerle, bitki besinlerini alınabilir duruma dönüştürürler.

Bir an için toprağa düşen bitkisel ve hayvansal atık ve artıkların toprak canlılarınca parçalanıp ayrıştırılmadığı düşünülürse, yeryüzünün çok kısa zamanda organik bir çöplüğe dönüşeceği kolayca anlaşılır.

Toprak canlıları, bitkiler ve hayvanlar olarak iki grup altında incelenebilir. Bunlar da kendi aralarında aşağıda gösterildiği şekilde sınıflandırılırlar (1).

1. Bitkiler

1.1. Bakteriler

1.1.1. Heterotrof Bakteriler; karbon (C) ve enerjilerini organik bileşiklerden hazır olarak sağlayanlar.

1.1.1.A. Azot (Nitrojen) fikse eden bakteriler (serbest yaşamlı ve ortak yaşamlı simbiyotik bakteriler)

1.1.1. B. Azotlu bileşiklere gereksinim duyan (Azot bağlayıcı olmayanlar) bakteriler (Aerobik bakteriler: Spor oluşturanlar ve oluşturmayanlar ve Aerobik bakteriler).

1.1.2. Ototrof bakteriler: Karbonu birinci derecede atmosferdeki CO_2 ve enerjilerini inorganik maddelerin veya basit karbon bileşiklerinin oksitlenmesi ile sağlayanlar Bunlar; Nitrit oluşturanlar, nitrat oluşturanlar, kükürt oksitleyenler, demir oksitleyenler, hidrojen ve bileşiklerini etkileyen bakteriler olarak gruplandırılırlar.

1.2. Mantarlar (Fungiler)

1.2.1. Mayalar ve maya benzeri mantarlar

1.2.2.Küf mantarları

1.2.3.Şapkalı mantarlar

1.3. Aktinomisetler

1.4. Algler (Yosunlar)

1.4.1. Mavi Yeşil Algler

1.4.2. Yeşil Algler

1.4.3. Diatomeler

2. Hayvanlar

2.1. Protozoalar(siliatlar, flagellatlar, amiplar)

2.2. Nematodlar

2.2.1.Çürüyen organik maddelerle beslenenler (çürükçüller)

2.2.2. Solucanlar, protozoalar, bakteriler gibi hayvanlar üzerinde beslenenler

2.2.3.Yüksek bitkilerin köklerine zarar verenler (patojenler)

2.3. Toprak Solucanları

2.4. Diğer Hayvanlar; Solucanlar, insektler, karıncalar salyangozlar, örümcekler, akarinalar, kemirgenler çok ayaklılar, tarla fareleri ve köstebekler gibi küçük memeliler.

Toprak canlılarının, hacimsel oranı ise toplam toprak hacminin %1'inden azdır. Toprak canlılarının ağırlığı toprağın ancak % 0.05 kadarıdır. Toprakta bulunan mikroorganizmaların sayısı ve ağırlığı aşağıdaki gibidir.

Tablo 1: Toprakta bulunan mikroorganizmaların sayısı ve ağırlığı

Mikroflora grubu	**1gr.topraktaki ortalama sayıları (tane/ gr. Toprak)**	**Pulluk derinliğinde 1 da'daki canlı ağırlığı(kg/da*)**
Bakteriler	1 milyon	65
Aktinomisetler	10 milyon	94
Mantarlar(fungi)	1 milyon	125
Yosunlar(alg)	100 bin	20
TOPLAM	—	300

*20 cm derinlikte 1 da. toprak yaklaşık 250 tondur.

Toprak mikroorganizmalarının en önemli faaliyetlerinden biri toprağa katılan organik artıkların mineralizasyonudur. Başka bir ifadeyle topraklaşmayı gerçekleştirmektir. Toprağa intikal eden bir organik yapı da hemen bu sürece girer ve yapısında değişmeler meydana gelir.

Organik maddede değişmeler

Toprak organik maddesi bitkisel ve hayvansal doku artıklarının toprağa düşüp ayrışmaya başlamasından

mineralize oluncaya kadar, ayrışmanın değişik aşamalarındaki çeşitli organik bileşikleri ifade eder (2).

Toprağa katılan organik yapılar iki farklı değişime uğrar. Bu yapılar ya parçalanarak ayrışır yada dayanıklı ve uzun sürede ayrışabilen ürünlere dönüşürler.

Bu olaylar; 1.Ayrışma, 2.Humuslaşma, olarak tanımlanmaktadır. Her iki olayda da pek çok ara ürünler oluşmaktadır.

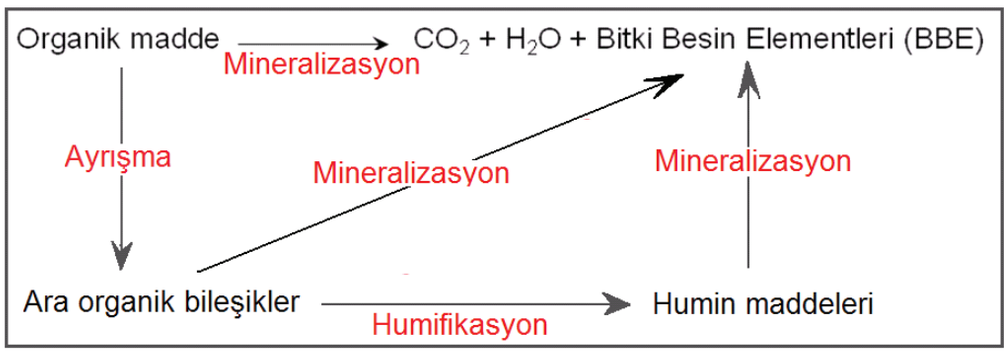
Organik maddenin ayrışması üç aşamadan oluşmaktadır. Bunlardan birincisi biyokimyasal başlangıç aşamasıdır. Bu aşamada hücre ve doku yapısında görünürde bir değişme olmamaktadır. Bu aşamada bitki yada hayvan organları ölmeden önceki veya öldükten sonraki durumuna sahiptir. Ayrıca bu aşama bazı hidroliz ve oksidasyon olaylarının cereyan ettiği safhadır (renk değişimi vs.) İkinci aşama mekanik parçalanma, üçüncü aşama ise mikrobiyal parçalama aşamasıdır.

Mikrobiyal parçalama aşaması enzimatik parçalanma (hücre dışında) ve yapı ve enerji metabolizması (hücre içinde) aşaması olmak üzere iki alt safhası bulunmaktadır. Bu aşamaların sonucunda organik maddelerde tutulan enerjinin serbest bırakılması ile organik bileşiklerin bir kısmı CO_2 ve H_2O'ya kadar parçalanır. Bu esnada amonyak ve mineral maddelerdeki P; fosfat halinde, S; sülfid halinde K, Ca, Mg ve mikro elementler (iz elementler) ise serbest veya bağlı iyonlar halinde serbest bırakılırlar, organik bileşikler inorganik bileşiklere dönüşürler. Mikroorganizmalar ayrıştırdıkları maddelerin bir kısmını yapı metabolizmasında kullanır, bu arada enerji kazanılır, bir kısım mineral maddeleri de dışarı bırakarak bitkilerin ve diğer canlıların hizmetine sunarlar (3).

Organik maddenin ayrışmasında ilk iki aşama fiziksel ve mekanik olayları kapsamaktadır. Ancak topraklaşma olayı ayrışmanın üçüncü aşaması olan mineralizasyon sonucunda tamamlanmış olmaktadır. Üçüncü aşama aşağıda detaylı bir biçimde verilmiştir.

Mineralizasyon

Bitkisel ve hayvansal dokular, toprağa karışır karışmaz toprak canlılarının hücumuna uğrayarak parçalanıp ayrışmaya başlar ve mineralizasyona uğrarlar. Yani kompleks organik maddeler basit inorganik bileşiklere ayrılır veya dönüşürler. Böylece organik yapılar içinde bitkilerin besin olarak kullanamadığı bileşikler bitkilerin yararlanabileceği formlara dönüşmüş olur (4).



Şekil 1: Organik maddenin ayrışma ve parçalanması

Havalı (aerob) koşullarda nişastalar, şekerler, lignin, selüloz, organik asitler, yağlar, daha basit organik ara ürünler ve en sonunda da su ve karbondioksit üretilir. Fosfor ve kükürt oksitlenerek sırasıyla fosforik ve sülfürik aside dönüşür. Organik maddenin yapısındaki mineral elementler en sonunda kalsiyum, magnezyum, sodyum ve potasyum tuzlarına dönüşürler.

Yeterli oksijenin bulunmadığı havasız koşullarda mikroorganizmaların organik maddeler üzerinde yaptıkları değişiklikler tümüyle farklıdır. Bu koşullarda ayrışma hızı düşük ve kimyasal değişiklikler tam değildir. Ayrışma sırasında bir miktar CO_2, NH_3 ve H_2O açığa çıkarsa da N, C, H ve O'nin çoğu daha basit yapılı organik ara ürünlere dönüşür (4).

Toprakta çabuk ayrışan maddelerin durumunu birkaç örnekle, aşağıdaki eşitliklerle özetleyebiliriz.

Nişasta diastatik enzimler aracılığı ile hidrolize olarak sırasıyla dekstrin, maltoz ve glikoza ayrılır.

$(C_6 H_{10}O_5)_{2n} + (n-2)H_2O \rightarrow n\, C_{12} H_{22}O_{11}$

Nişasta Maltoz

$C_{12} H_{22}0_{11} + H_2O \rightarrow 2\, C_6 H_{12}0_6$

Maltoz Glikoz

Glikoz mantarların hücumuna uğrayarak aşağıdaki gibi parçalanır (oksitlenme)

$C_6 H_{12}O_6 + 6O_2 \rightarrow 2CO_2 + 6\, H_2O$

Selüloz anaerobik bakterilerce aşağıdaki tepkimelerdeki gibi parçalanarak çeşitli organik asitler ve alkollere dönüştürülür.

$(C_6H_{10}O_5)n + (n-1)H_2O \rightarrow C_6H_{22}O_6$

Selüloz Glikoz

$C_6H_{12}O_6 \rightarrow C_3H_6O_3 + C_2H_5OH + CO_2$

Glikoz Laktik asit Etil alkol

Oluşan organik asitler ve alkoller de su, karbondioksit ve metan'a dönüşerek topraktan uzaklaşırlar.

Proteinler çeşitli enzimlerin (proteaz ve proetolitik enzimler) etkisi ile önce polipeptidlere ve sonra da basit aminoasitlere ayrılırlar.

Aminoasitler de çok değişik bakteri ve mantarlar tarafından amonyak, karbon dioksit, organik asitler ve alkollere dönüştürülür. Yine oluşan organik asitler ve alkoller de su, karbondioksit ve metan'a dönüşerek topraktan uzaklaşır atmosfere karışırlar.

Azotlu organik bileşiklerin mineralizasyonunda ilk aşama Amonifikasyondur. Amonifikasyon heterotrof organizmalar tarafından topraktaki organik maddelerden azotun açığa çıkarılmasıdır. Bu mikroorganizmalar arasında gram – ve + kısa çubuk bakterileri, *Arthrobacter* spp. gram + kokkoid çubuklar, koklar, spor oluşturmayan uzun çubuk bakteriler, *Bacillus* spp. gözlenmektedir. Bu ayrışım sürecinde ilk önce protein çözünmesi (proteolisis) gerçekleşir ve sonuçta amino-N formları açığa çıkar. Bu nedenle olay aynı zamanda aminizasyon olarak da tanımlanmaktadır.

Protein $\rightarrow$ $R\text{-}NH_2 + CO_2$ + Enerji + Ara Ürünler

(Proteolisis-Ototrof mikroorganizma)

Amonyağın açığa çıkmasına neden olan bu olay amonifikasyon olarak tanımlanır.

$R\text{-}NH_2 + H_2O \rightarrow NH_3 + R\text{-}OH$ + Enerji (Amonifikasyon)

Mikroorganizmalar bu işlevi hücre dışına salgıladıkları enzimlerle gerçekleştirilir. Aerob koşullarda amonifikasyon sonunda CO_2, NH_2, H_2O ve SO_2 gibi ürünler ortaya çıktığı halde, anaerob kokuşma koşullarında kötü kokulu merkaptanlar, H_2S, CO_2, RNH_2 ve RCOOH gibi tam mineralize olmamış ürünler ortaya çıkar (4).

Değişik topraklarda amonifikasyon yapan bazı bakteriler; *Arthrobacter, Pseudomonas, Bacillus, Clostridium, Serrata, Micrococcus*, bazı mantarlar; *Alternaria, Aspergillus, Mucor, Penicillum* ve *Rhizopus* gibi örneklerdir.

Proteinlerdeki peptid bağlarını ekzopeptidaz ve endopeptidaz gibi proteaz enzimleri parçalar. Ektopeptidaz aminoasit zincirinin son kısmını, endopeptidaz ise zincirin belli bir mesafedeki kısmını etkiler. Aminoasitlerin ayrışması sırasında amin grubunun amonyağa çevrilmesi ve açığa çıkarılmasına ise dekarboksilasyon denir.

Diğer azot içeren bir organik madde olan nükleik asitler ribonükleaz ve deoksiribonükleaz enzimleriyle parçalanır. Ribonükleaz enzimi *Bacillus, Pseodomonas, Mycobacterium* gibi bakterilerle *Aspergillus, Fusarium, Mucor, Penicillum* ve *Rhizopus* türü mantarlar tarafından salgılanır. Deoksiribonükleaz salgılayan mikroorganizmalar *Arthrobacter, Bacillus, Clostdrium* ve *Pseudomonas* bakterileri ile *Cladosporium* ve *Fusarium* türü mantarlardır.

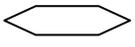
Amonifikasyon sonucu oluşan amonyak toprak çözeltisinde çözünerek form değiştirir. CO_2'nin suda çözünmesiyle oluşan karbonik asit de amonyum iyonlarının oluşumunda etkili olmaktadır. Oluşan amonyağın bir kısmı ortam pH'ına göre NH_3 gazı halinde atmosfere geçer (4).

Yağ moleküllerinin büyük kısmını trigliserid adı verilen moleküller oluşturmaktadır. Bunun yanında fosfolipid ve kolestrol molekülleri yağlı besinlerde daha az miktarlarda bulunular. Lipidler yapı itibariyle gliserin ve yağ asitlerinin teşkil ettiği moleküllerdir. Lipid molekülleri hidrofobik özellik göstermelerine karşın organik eriticilerde çözünürler. Toprakta diğer maddelerin mineralizasyonu sırasında ortaya çıkan alkollerle çözünmekle birlikte yapısında bulunan C mikroorganizmalar tarafından kullanılarak yağ asitleri ve sonunda inorganik bileşiklerine ayrışmaktadır.

CH_2COOR-**CH**COOR-**CH_2**-COOR

Proteinlerin bir bölümü lignin ile birleşerek, kompleks yapılı ayrışmaya dirençli bir yapı oluşturarak, örneğin humus, toprakta kalır.

Bitkisel dokulardaki organik maddelerden ayrışmaya en dirençli olan lignindir. Ligninler kompleks yapılı organik maddelerdir. Ligninler aşağıdaki formülde de gösterildiği gibi bir benzol halkası ve ona bağlı yan zincirlerle karakterize edilir.

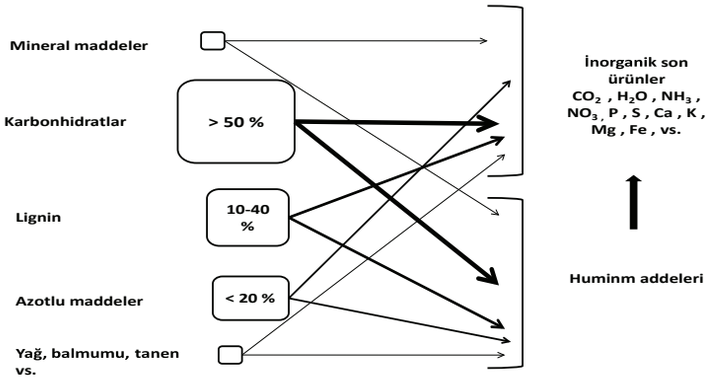
C40 $H_{30}O_6$ $(OCH_3)_4(OH)_5CHO$  -CH2 - C H2 - CH3

Toprak organik maddesi ayrışması ilerledikçe, organik bileşikler içinde çabuk ayrışan organik maddelerin oranı hızla azalırken, lignin ve lignin kompleksleri gibi ayrışmaya dirençli maddelerin oranı hızla artar. Ancak ayrışma süreci her zaman inorganik bileşikler ve elementlere dönüşme ile sonuçlanır (4).

Humuslaşma

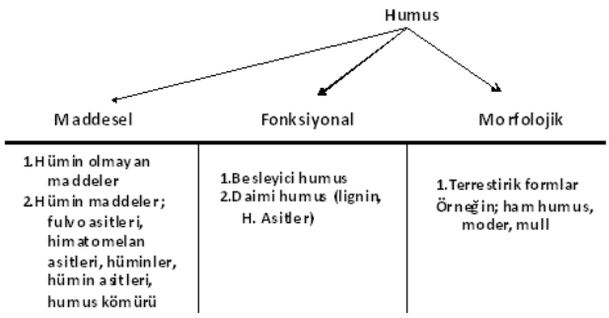
Organik maddedeki değişikliklerden bir diğeri de humuslaşmadır. Humus zor parçalanan organik bileşiklerin parçalanma ürünlerinin polimerizasyonu ile oluşmaktadır.

Çeşitli ana materyalden mineral maddeler ve humin maddelerinin (humus) oluşması şematik olarak Şekil 2'de gösterilmiştir. Burada da görüldüğü gibi lignin büyük bir kısmı humusa dönüşmektedir (3).



Şekil 2: Humuslaşma

Topraktaki organik maddeler devamlı olarak ayrışma, değişme yeniden oluşma olaylarına maruz kalırlar. Bu bakımdan humus fevkalade komplike ve heterojen bir sistemdir. Humus, maddesel, fonksiyonal ve morfolojik olmak üzere 3 temel kavram altında incelenir. Aşağıdaki şekilde humusun sınıflandırılması, bu 3 kavram dikkate alınarak yapılmıştır.



Şekil 3: Humusun sınıflandırılması

Maddesel yönden incelendiği zaman humusu teşkil eden maddelerin 2 kısma ayrıldığını görüyoruz. Humin olmayan maddeler, bitkinin veya hayvanın bünyesinde iken sahip olduğu bileşimi kaybetmemiş olan maddelerdir. Gerçi bunlar bitki veya hayvan dokularından kopup toprağa katılmışlardır, fakat kimyasal bileşimleri aynen kalmıştır. Örneğin, toprakta tespit edilebilen polisakkaritler, bazı aminoasitleri humin olmayan maddelerdir. Humin olan maddeler ise koyu renkli ve toprakta yeniden oluşmuş olan maddeleridir.

Humus, sahip olduğu fonksiyon dikkate alınarak incelenirse iki türlü humus çeşidi ortaya çıkar. Burada kimyasal bileşimi ve kökeni ne olursa olsun aynı fonksiyona sahip maddeler bir grup altında toplanır. Besleyici humus grubuna giren maddeler, topraktaki mikroorganizmalar için bir besin kaynağı olabilen ve kolayca parçalanabilen maddelerdir. Ayrıca bunların bileşiminde bulunan organik şeklide bağlı bitki besin maddeleri de mineralize olarak bitkinin alabileceği hale geçebilirler. Daimi humus grubuna giren maddeler ise yüksek polimer maddelerdir ve zor parçalanırlar. Örneğin humin asitleri, lignin bu maddelerdendir.

Humusun morfolojik görünüşü ve genetik özellikleri de humus formlarının meydana gelmesine sebep olur. Ayrı ayrı humus formlarının oluşmasına neden olan olaylar ile faktörler, toprak oluşunda rolü olan faktörlerdir. Ayrıca humuslaşmanın şekli yani biyolojik ve abiyolojik oluşu da humus formunun tespitinde rol oynar (3).

Mikrobiyal parçalanma bitki besin maddesinin türüne bağlı olarak değişik hızda olur. En kolay parçalananlar suda eriyen, monosakkaritler, pektinler gibi karbonhidratlar ve yumurta akı maddeleridir. Parçalanmanın ilk zamanında bitki strüktürü muhafaza edilir. İleri safhalarda ise mesela; selülozu parçalayıcı toprak florası faaliyete geçince strüktür bozulur. Selüloz parçalanması esnasında selülozun bir kısmı kullanılır. En zor parçalanan bitki yapı maddelerinden olan lignin ise selüloz parçalanması olayını takip eder. Bu suretle toprakta bazidiomicetler çoğalır ve bunlarda lignini parçalar. Genelde ligninin parçalanma ürünlerinin polimerizasyonu ile humin maddeleri oluşur.

Humin maddeleri yüksek polimer maddelerdir. Bunların oluşması için organik ana maddelerin ya bitkinin kendisinde bulunan yahut mikroorganizmaların çıkardığı enzimlerin katalitik etkisi altında iyice parçalanması şarttır. Mesela; bu ayrışma ve parçalanma sonunda karbonhidratlar monosakkaritlere, yumurta akı maddeleri aminoasitlerine ve hücrenin yapı maddelere basit fenolik bileşiklere kadar parçalanırlar. İşte humin maddelerin oluşu bundan sonra başlayabilir. Türlü ayrışma ürünleri birçok kimyasal olaylar sonunda polimerize olarak humin maddelerini meydana getirirler. Örneğin monosakkaritler asit ortamda Furan türevlerine dönüşürler. Furan türevleri aldol kodenzasyonu ile polimerize olarak humin maddelerini meydana getirirler (3).

Humin Maddelerinin Sınıflandırılması ve Özellikleri

Humin maddelerinin sınıflandırılması ve bunların topraktan ekstrakte edilmesi, bu maddelerin muhtelif eriticilerde erimeleri esasına dayanılarak yapılır. Humin maddeleri önemli üç grup altında incelenir. Bunlar fulvo asitleri, humin asitleri ve huminlerdir. Fulvo asitleri, kren asitleri ve apokren asitleri olmak üzere ikiye ayrılır. Humin asitleri ise himatomelan asitleri, kahverengi humin asitleri ve gri humin asitleri olmak üzere üçe ayrılırlar. Bunların muhtelif maddelerde çözünürlüğü ve diğer bazı özellikleri Tablo 3'de gösterilmiştir (3).

Tabloda soldan sağa doğru renk koyuluğu, polimerize derecesi artar, asit karakter, eriyebilme, redükte olabilme azdır.

Humin maddelerinin kimyasal bir formülle gösterilmesi bugüne kadar mümkün olmamıştır. Bilinen şey bunların yüksek polimer bileşikleri olmaları ve aromatik çekirdeğin polimerize olmasıyla teşekkül etmeleridir. Humin maddelerinin oluşmaları çok karışıktır.

Humin maddelerinin ayrı ayrı karakterize edilmesi yukardaki tabloda da gösterildiği gibi muhtelif maddelerde çözülebilme veya çökebilme niteliklerine dayanılarak yapılabilmektedir.

Fulvo asitleri reaksiyonu soğuk NaOH (yaklaşık % 0,5) içerisinde eriyebilirler. Asitlerle çökelmezler fakat bu fraksiyon içinde diğer bazı maddelerle bulunabilir. Mesela organik fosfor bileşikleri, poli sakkaritler gibi humin olmayan maddeler Fulvo asitlerinin bütün humin maddeleri içerisindeki miktarı %15'den %70'e kadar değişebilir. Fulvo asitleri aslında bir ön basamak maddeleri olarak kabul edilmektedir. Humuslaşma derecesi büyüdükçe fulvo asitleri azalmaktadır. Abiyolojik humuslaşma olan yerlerde fazla miktarda bulunurlar. Apokren asitleri kolayca humin asitlerine polimerize olurlar.

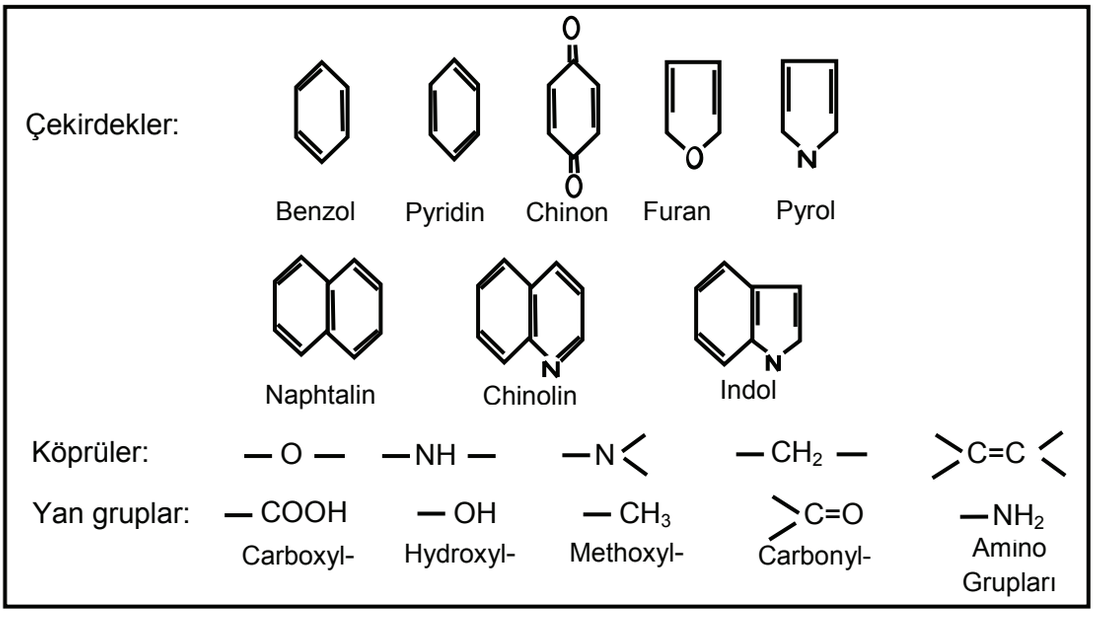
Tablo 3: Humin Maddelerinin Sınıflandırılması

Humin maddeleri	**Fulvo Asitleri**		**Humin Asitleri**		
	Kren Asit	Apokren Asitleri	Himatomelan Asitleri	Kahverengi Humin Asit	Gri Humin Asitleri
Renk	Hafif sarı	Sarı kahverengi	Kahverengi	Koyu kahverengi	Gri siyah
Asitil Bromitte Çözülme	Erir	Erir	Erir	Erimez	Erimez
Asitler veya diğer elektrolitler ile çökelme	Çökmez	Çökmez	Erimez	Kolay çeker	Çok kolay çöker
Suda	Erir	Erir	Erimez	Erimez	Erimez
Alkolde	Erir	Erir	Erir	Erimez	Erimez
Diğer alkali reaksiyonlu çözücülerde çözünme	Erir	Erir	Erir	Erir	Erir
C miktarı	%50	%50	%58-62	%50-60	%58-62

Alkali reaksiyon eriticilerle topraktan ekstrakta edildikten sonra asitle çökelebilen fraksiyona humin asitleri fonksiyonu denir. Humin asitlerinin asit karakterde olması ve katyon mübadele edebilme kabiliyeti bünyelerinde bulunan hidroksil (-OH) ve karboksil (-COOH) gruplarına dayanmaktadır. Humin asitleri yukarda da temas edildiği gibi polimerizasyon derecesine göre üç fonksiyona ayrılabilirler. Himatomelan asitleri çözünürlük bakımında fulvo asitlerine benzerler. Fakat bunlardan daha büyük bir polimerizasyon derecesine sahiptir. Konsantrasyonu yüksek asitlerde çökebilirler. Kahverengi ve gri humin asitleri alkolde ve asteil bromit'te eriyemedikleri halde bunlar erirler. Buraya kadar incelenen humin maddelerinin hepsi soğuk NaOH içinde eriyebilirler. NaOH içinde erimeyen humin maddelerine de huminler denmektedir.

Bütün humin maddeleri toprakta hiçbir zaman ayrı ayrı izole edilmiş şekilde bulunmazlar. Birbirlerine karışmış durumda bulunurlar ve daimi değişme tabidirler. Bunlar birbirleriyle reaksiyona girdikleri gibi toprağın inorganik yapı maddeleri ile de (örneğin kil mineralleri, serbest oksitler) birleşebilirler ve kil-humus komplekslerini oluştururlar.

Humusun en önemli elementleri bunları birbirine bağlayan köprüler ve fonksiyonel yan gruplar şekil de gösterilmiştir (3).



Şekil 4: Humusun en önemli yapı elementleri

Humuslaşma olayı da sonunda mineralizasyonla sonuçlanmaktadır. Bu olay sonucunda toprağa organik olarak giren bir madde önce inorganik bileşiklere en sonunda da elementlere kadar ayrışmaktadır. Oluşan son ürünler ise besin zincirinin ilk halkası olan bitkilerin besin maddesini oluşturmaktadır.

Bitki besinleri bazı kimyasal elementlerden oluşur. Bitkilerce gerek duyulan besinler, protein ve yağlar gibi organik besinlere gerek duyan hayvanlardan farklı olarak inorganik niteliktedir. Tablo 3'de bitki besin elementlerinin sınıflandırılması yer almaktadır.

Tablo 4: Bitki besin elementlerinin sınıflandırılması (1)

I. Fizyolojik ve Biyokimyasal işlevlerine Göre Sınıflama		
Besin elementi ve grubu	**Alınma biçimi**	**Biyokimyasal işlevi**
1 .Grup C, H, O, N, S	CO_2, HCO_3^-(C) H_2O (H) CO_2 (O) NH_4, NO_3 N_2 SO_4, SO_2	1. Organik maddenin yapı taşlan 2.Enzimsel süreçlerde 3.İndirgenme-yükseltgenme süreçleri
2.Grup P, B, Si	P;$H_2PO_4^-$, HPO_4^{-2}, $P_2O_7^4$, $P_3O_{10}^{-5}$ B;$B_4O_7^{-2}$, H_2BO_3, HBO_3^{-2}, BO_3^{-3} Si;Silikat iyonları	1.Doğal alkol grupları ile oluşturdukları esterler enerji aktarım tepkimelerini gerçekleştirir
3.Grup K, Ca, Mg, Mn, Cl ve Na	K^+, Ca^{+2}, Mg^{+2} Mn^{+2}, Cl^-, Na^+ iyonları	I.Ozmotik potansiyelleri ayarlama 2.Organik asit nötralizasyonu veya pH dengelemesi 3. Enzim aktivasyonu 4.Organik asit anyonlarının dengelenmesi
4.Grup Fe, Cu, Zn, Mo, Co, Va	Fe^{+2}, Cu^{+2}, Zn^{+2}, Co^{+2}, MoO_4^{-2}, VaO_4^{-2} Ağır metal kileytleri	1 Enzim prostetik gruplarında kileyt olarak yer alma ve enzim tepkimeleri 2.Değerlik değişimi yoluyla elektron taşınması ve redoks tepkimeleri
II. Bitkideki Niceliklerine Göre Sınıflama		
Grubu	**Besin Elementleri**	
Makro (Majör) Besin Elementleri	C, H, O, N, P, K, S, Ca, Mg, Na, Si	
Mikro (Minör) Beisn Elementleri	Fe, Mn, Cu, Zn, Mo, B, Cl, Co, Va	
III. Yüksek Bitkilere Gerekliliğine Göre		
Gerekli Mineral Elementler	N, P, S, K, Ca, Mg, Fe, Mn, Zn, Cu, B, Mo, Cl, Ni	
Yararlı Mineral Elementler	Na, Si, Co, Se, Al	

Bitki besinleri haline dönüşen inorganik maddeler bitkiler tarafından alınmakta fotosentez yoluyla organik besinlere dönüştürülmektedir. Bu dönüşümün gerçekleşmesi için güneş enerjisine ihtiyaç duyulmaktadır. Bitkiler, karbon dioksit, su ve inorganik maddeleri kullanarak güneş enerjisi yardımıyla glikoz ve oksijen üretmektedirler. Güneşten gelen enerji, fotosentez yapan canlıların ürettikleri besinlerde depolanmaktadır. Besin maddeleri canlılar tarafından tüketildiğinde enerji, bu canlılara geçmektedir. Böylece enerji, beslenme yoluyla bir canlıdan diğerine aktarılmış olmaktadır. Bitkilerde besin olarak depolanan enerji, bir besin zinciri biçiminde tüm canlılara dağılmaktadır.



Şekil 5: Fotosentez

Sonuç

Topraklaşmak toprağa dönüşmektir. Toprağı oluşturan minerallere dönüşmektir. Bu olay mineralizasyon olayına karşılık gelmektedir. Toprakta mineralizasyon olayı toprak canlıları ve özellikle mikroorganizmaları sayesinde olmaktadır.

Toprağa katılan tüm organik yapılar, ya hızlı bir süreçten geçerek mineralize olurlar. Yada humifikasyon gibi daha uzun bir süreçten geçtikten sonra mineralizasyona uğrar ve topraklaşırlar. Böylece toprağa katılan tüm organik yapılar hızlı yada yavaş inorganik formlara dönüşürler.

İnorganik formlar besin zincirinin ilk halkası olan bitkilerin besinlerini oluştururlar. Bitkiler topraklaşmış ve inorganik forma dönüştürülmüş maddelerin ilk kullanıcıları olmaktadır. Bitkiler mineralizasyon sonucu topraklaşan organik yapıların temizlenmiş formları olan inorganik bileşikleri yada element formlarını ilk kullananlardır.

KAYNAKLAR

1.Aydemir, O., Akgül, M., Canbolat, M.Y., Işıldar, A.A., 2001. Toprak Bilgisi. Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın No:10, Ders Notu Yayın No:1, Isparta.
2.Oruç, N., Sağlam, T., 1972.Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak İlmi Bölümü Ders Notu, Erzurum.
3.Çolak, A. K., 1994. Toprak Biyolojisi. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Kitabı No:99, Adana.
4.Ergene, A., 1982. Toprak Biliminin Esasları, Atatürk Üniversitesi Yayın No:586. Ziraat Fakültesi Yayın No: 267, Erzurum.

YAĞIN SABUNA DÖNÜŞMESİ

Doç. Dr. Mehmet AKDOĞAN

Sakarya Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Tıbbi Biyokimya Anabilim Dalı, Sakarya
akdogan2000@hotmail.com

Özet

Sabun temizlikte yaygın olarak kullanılmaktadır. Yapımında bitkisel ve hayvansal yağlar kullanılmaktadır. Yağların uygun miktarda alkali maddelerle karıştırılarak uygun ısıya maruz bırakılmasıyla sabunlaşma gerçekleşmektedir. Bu işlem sırasında yağları oluşturan trigliseritler kendisini oluşturan yağ asitlerine ve gliserole parçalanmakta, yağ asitleri kullanılan sodyum veya potasyum hidroksite bağlı olarak yağ asitlerinin sodyum veya potasyum tuzuna dönüşmekte, gliserol ise serbest halde kalmaktadır. Özetle sabun temelde yağ asitlerinin sodyum veya potasyum tuzlarından ibarettir. Üreticinin tercihine bağlı olarak parfüm ve boya maddeleri gibi ilave katkılar kullanılabilmektedir.

Anahtar kelimeler: Sabun, triglyceride, yağ asidi, sodyum tuzu, potasyum tuzu.

Abstract

Soap is widely used for cleaning. Fats and oils obtained from animal or vegetable sources are used for its production. Saponification occurs when fats or oils exposed to heat in a suitable alkaline environment. During this process, triglyceride degraded to glycerol and fatty acids. Then, fatty acids are converted to their sodium or potassium salts, depending on the used alkaline sodium or potassium hydroxide. Liberated glycerin can be obtained and used for many other purposes. In summary, soup is sodium or potassium salt of fatty acids. During production, perfumes and some color substances can also be added by producers.

Keywords: *Soap, triglyceride, fatty acid, sodium salt, potassium salt.*

Sabunun tarihçesi

Eski Roma'da hayvanların kurban edildiği SAPO dağında biriken hayvan kül ve yağları, yağan yağmur ile tiber nehrine karışır ve karışan yağ, killi çamur ve köpüklü bir karışım oluştururlar. Bu olay bugün kullandığımız sabunun ilk doğal şeklidir.

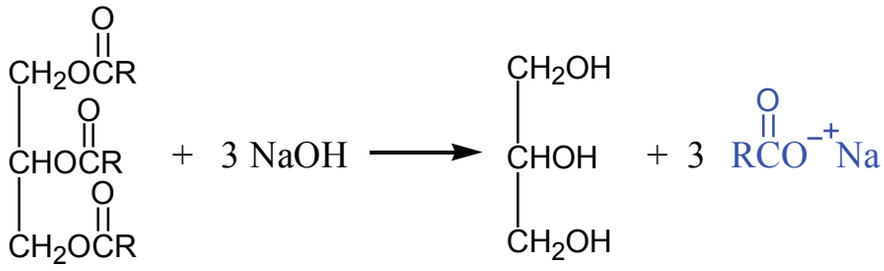
Sabun Nedir?

Evlerde kullandığımız sabunlar yağların ya da yağ asitlerinin güçlü alkalinler ile oluşturdukları kimyasal reaksiyon sonucu oluşan, suda eriyebilen sodyum ya da potasyum tuzlarıdır.

Geleneksel sabun yapımında kullanılan yağlar, hayvansal ve bitkisel kaynaklıdır. Bu yağların saflık derecesi az olanlar sabun yapımından önce bir arıtma işleminden geçirilirler

Sabun temizlikte kullanılan maddelerden bir bölümüne verilen genel addır. Kimyasal bakımdan sabun ise basitçe yağ asitlerinin sodyum ya da potasyum tuzlarından meydana gelen bileşiklerdir. Sabun halk dilinde yağlı, kirli şeyleri temizlemek için kullanılan bir maddedir.

Sabun oluşumu



Triaçilgliserol **Gliserin** **Sodyum karboksilat (Sabun)**

Sabun Nasıl yapılır?

Sabun 2. Dünya Savaşı sonrasına kadar kazan kaynatma yöntemi ile yapılırdı. Ülkemizin bazı kesimlerinde hala uygulanmakta olan bu yöntemde yağlar bir tuz yatağının üzerinde kaynatılır ve suda çözülmüş sodyum ya da potasyum hidroksit eklenerek sabunlaşma reaksiyonu elde edilir.

Bu yöntem ülkemizin kırsal kesimlerinde, evde kullanılmış yağları, zeytin, pamuk gibi endüstriyel yağ bitkilerinin posalarında kalan ve çoğunlukla kimyasal solventlerle çıkarılan yağları, sabuna çevirerek değerlendirme amacı ile kullanılmaktadır. Çoğunlukla dededen kalma formüller ve uygulamalarla gerçekleştirilen bu yöntem sonucu elde edilen sabun, çamaşır sabunu olarak kullanılır. Vücut temizliği için pek elverişli değildir.

Kontrollü ve güvenli sabun yapımı için devamlı laboratuar denetimi ve mekanik sabunlaştırıcılar gereklidir. Yüksek kapasiteli sabun üretiminde bu işlemler bir üretim bandı şeklindedir.

Önce yağlar gerekli dozda alkali eklenerek, gerekli ısı altında uzun süre karıştırılırlar ve sabunlaşma reaksiyonu tam olarak gerçekleştirilir. Yüksek kapasiteli işletmelerde bu safhadan sonra sabunun gliserini kimyasal olarak ayrıştırılır ve bir yan ürün olarak değerlendirilir. Gliserini alınmış sabun vakumlu spray yöntemi ile kurutulur ve granül haline getirilir. Sabunun su oranı yapılacak sabun kalıbının özelliklerine göre belirlenir.

Bundan sonraki aşamalarda sabun granülleri amalgamator adı verilen bir karıştırıcıda boya, koku ve diğer istenen malzeme ile karıştırılıp, merdaneli preslerde ve extruzyon preslerinde sıkıştırılarak iyice homojenize edilir. En sonunda da kalıplar halinde kesilip damgalanır ve paket edilir.

Sabun kullanım alanları

Sabun temizleme maksadı dışında, kozmetik, losyon, krem, sprey, ilaç yapımında kullanılır. Endüstride boya, plastikdöküm, metal çekme işlerinde, sentetik kauçuk ve plastiklerin birçok türünün imalatında, Su geçirmez tekstil üretiminde kullanılmaktadır.

Sabun ve özellikleri

Triaçilgliserollerin baz ile hidrolizi (yani sabunlaştırılması), gliserin ve uzun-zincirli karboksilik asitlerin tuzlarının bir karışımını verir.

Uzun-zincirli karboksilik asitlerin bu tuzları sabunlardır. Sabun yüzey aktif bir maddedir. Su veya organik maddelerde çözündüğü vakit bu sıvıların yüzey gerilmelerini azaltır ve sıvı içerisindeki maddeleri yüzer vaziyete getirir. Son olarak gliserin ve sabun oluşur ve bu sabunlaşma tepkimesi birçok sabun üretiminde kullanılır.

Sabun ve Çeşitleri

Sabunlar yapılarına göre bazen sıvı bazen ise katı halde bulunabilirler. Sabundaki bu farklılıklar yağ asitlerine bağlanan gruplara bağlıdır. Örneğin yağ asidine Na^+ bağlanınca katı, K^+ bağlanınca ise sıvı sabun elde edilir.

Sonuç

Yağ üretiminde katı ve sıvı yağlar kullanılmaktadır. Bu işlem sırasında yağları oluşturan trigliseritler kendisini oluşturan yağ asitlerine ve gliserole parçalanmakta, yağ asitleri kullanılan sodyum veya potasyum hidroksite bağlı olarak yağ asitlerinin sodyum veya potasyum tuzuna dönüşmekte, gliserol ise serbest halde kalmaktadır. Özetle sabun temelde yağ asitlerinin sodyum veya potasyum tuzlarından ibarettir. Üreticinin tercihine bağlı olarak parfüm ve boya maddeleri gibi ilave katkılar kullanılabilmektedir

KANDAN MİSK-İ ANBER OLUŞUMU

Prof. Dr. Mehmet AKÖZ

Selçuk Üniversitesi, Meram Tıp Fakültesi, Tıbbi Biyokimya Anabilim Dalı, Konya
mehmetakoz2003@yahoo.com

Özet

İslam hukuku kaynaklarında istihale (kimyasal değişim) kavramı anlatılırken misk ahusu kanının misk-i anbere dönüşmesi örneği verilir. Aslında kan misk-i anbere dönüşmemektedir. Çünkü kan tek bir madde değil, bir maddeler grubudur. Dolayısıyla başka bir maddeye dönüşemez. Kanın içindeki mikro besinler ve moleküller kullanılarak bir yeni madde sentezlenir. Nasıl kan içerisindeki bazı moleküller kullanılarak süt sentezlenmekteyse, diğer bazı moleküller kullanılarak da misk-i anber sentezlenmektedir. Tıpkı çimento, demir, tuğla vb malzemeler kullanılarak bir bina yapıldığı gibi. İslam hukukunda bu örnek verilirken aslında gerçekleşen kimyasal olaylar düşünülmemiş olabilir. Kast edilen "özelliğin değişmesi" olabilir. Kan pis (necis) kabul edilirken, bundan misk-i anber gibi güzel ve temiz bir madde çıkmaktadır. Yani özellik tamamen değişmektedir.

Anahtar kelimeler: İstihale, misk-i anber, misk ahusu.

Abstract

Conversion of blood of musk deer to musk amber (a kind of perfume) is mentioned in Islamic low when the concept of istihalah (consumption/depletion) was being discussed. Infect, there was no conversion in this example. Because the blood is not a substance, it is a group of substances. So, it cannot be converted to another substance. A new compound is synthesized by using micro nutrients found in blood. Synthesizing musk amber resembles production of milk during which many molecules found in blood are used. Building a hose by using cement, iron and brick is also an example of this production. The intention of giving this conversion as an example of consumption in Islamic low might be to stress the changing of the features. Nice and clean perfume musk umber is derived from a dirty substance blood. So, the features are completely changed.

Keywords: *Consumption, depletion, istihalah, musk umber, musk deer.*

Giriş

İslam hukuku kaynaklarında istihale (kimyasal değişim) kavramı anlatılırken misk ahusunun kanının misk-i anbere dönüşmesi örneği verilir. Misk-i anber çok özel bir kokudur. Tarihe bakıldığı zaman daha çok parfüm olarak kullanıldığını görüyoruz. Misk ahusunun kanının misk-i anbere dönüşmesini veya bu ifade ile kast edileni anlayabilmek için misk ahusunu, misk-i anberi ve kanın yapısını anlamak gereklidir.

Misk ahusunun kanının miske dönüşmesi

Misk ahusu bir geyik türüdür (*Moschus moschiferus*). Misk geyiği, The Kashmiri Musk deer ve The Siberian musk deer gibi isimler verilmektedir. Erkek geyiğin testislerine benzer iki yumrudan misk kokulu bir sıvı salınarak çevredeki diğer geyiklere mesaj gönderilir. Bu koku dişi geyikler için çekici özelliktedir.

Miskin elde edilmesi için öncelikle geyiklerin öldürülmeleri gerekmektedir. Bunun için geyikler ölüme yaklaştıklarında öldürülürler ve testise benzer yumruları alınır. Daha sonra bunların içindeki dokulardan misk kokusunu veren kimyasal maddeler özüt şeklinde elde edilir.

Misk-i anberin elde edilmesi bilinçsiz yapıldığı zaman hayvan telefine yol açmaktadır. Ayrıca maliyeti de oldukça yüksektir. Günümüzde aynı veya benzer kokuyu veren, bitkilerden elde edilen veya sentetik olarak üretilen miskler vardır ve çoğunlukla bunlar kullanılmaktadır.

İslam hukuku kaynaklarında "Misk ahusunun kanının miske dönüşmesi" ifadesi istihale kavramı anlatılırken örnek olarak verilmektedir. İstihale: Başkalaşma, mümkün olmayış, imkansızlık, olamazlık, bir halden başka bir hale geçiş olarak tanımlanmaktadır (Ferit Develioğlu/ Omanlıca Büyük Lügat). İslam hukukunda ise haramı helal, helali haram kılıcı olacak şekilde halin (özelliğin) değişmesi olarak anlaşılmaktadır.

Bu olayı bilgilerimiz ışığında yakından incelediğimiz zaman, aslında bir değişim veya dönüşüm görmüyoruz. Bir değişimden ziyade yeni bir sentez, yeni bir madde oluşumu veya üretimi söz konusudur.

Şöyle ki; öncelikle hayvanın özelleşmiş olan o dokusunun misk salgısını üretebilmesi için gerekli maddeler kendisine ulaşmalıdır. Bunun için gıdalarla selüloz, nişasta, protein, mineral ve vitamin gibi besin öğeleri ağzından alınarak sindirim sisteminde parçalanmalı, bağırsaklardan emilerek karaciğere, oradan da kan ile ilgili doku veya organa ulaşmalıdır. Bu üretim sırasında gıdalarla alınan selülozun temelini oluşturan karbonhidrat molekülleri karbondioksit ve suya kadar yıkarak enerji elde edilir. Açığa çıkan karbondioksit solunumla atılır. Elde edilen enerji metabolik faaliyetlerde, sentez olaylarında veya canlılık aktivitelerinde kullanır. Bu olaylar sırasında birçok hormon, enzim, kofaktör vb eşliğinde biyokimyasal reaksiyonlar gerçekleşir. Kimyasal reaksiyonların oluşabilmesi için ayrıca iklim, mevsim şartları, psişik şartlar da gerekmektedir ki salgı oluşsun. Misk adlı parfümün helal veya caiz olarak addedilmesini "Kan helal değildir fakat helal olmayan kan istihaleye uğrayarak helal ve güzel hale gelmiştir" şekliyle değerlendirmemek gerekir. Burada bir dönüşüm gerçekleşmemekte, bir sentez gerçekleşmektedir. Kanın kendisi bir madde değil, bir maddeler grubudur. Bir madde diğer bir maddeye dönüşmemekte, kan içindeki bir grup madde kullanılarak yeni bir madde üretilmektedir.

Sonuç

İslam hukuku kaynaklarında kanın misk-i anbere dönüşmesi örneğinde aslında kan misk-i anbere dönüşmemektedir. Çünkü kan tek bir madde değil, bir maddeler grubudur. Dolayısıyla başka bir maddeye dönüşemez. Kanın içindeki birçok molekül kullanılarak bir yeni molekül sentezlenir. Kanın misk-i anbere dönüşmesi yerine kandan misk-i anber sentezlenmesi demek daha doğrudur. Ancak burada kastedilen kandan, yani dinen pis kabul edilen bir maddeden, misk-i anber gibi güzel ve temiz bir madde üretildiğidir. Yani özelliğin tamamen değiştiği vurgulanmak istenmektedir.

ŞARABIN SİRKEYE DÖNÜŞÜMÜ

Prof. Dr. Adem ELGÜN

Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü Emekli Öğretim Üyesi, Konya
aelgun@selcuk.edu.tr

Özet

Sirke her türlü etil alkole sahip içkinin, sirke bakterilerinin mevcudiyetinde havalı şartlarda oksidasyonu sonucu meydana gelir. Biyokimyasal süreçler sonucu etil alkol oksitlenerek asetik aside dönüşür ve etil alkolün sarhoş edici ve diğer olumsuz etkileri ortadan kalkar. Faydalı, besleyici ve aromatik bir gıda maddesine dönüşür. Sirke oluşumu havaya açık şartlarda meyve suyu ve şarabın, doğal mikroflora yardımı ile geçekleşebilmektedir. Sanayi tipi üretimde 4-5 haftalık sirkeleşme süreci birkaç güne düşürülmektedir. Bu derlemede sirkenin menşei olan etil alkol ve üretimi hakkında kısa bir bilgi verildikten sonra, alkolden sirke oluşumunun biyokimyasal süreci, üretim teknikleri ve yasal mevzuatı hakkında bilgi verilmiştir.

Anahtar kelimeler: Sirke, etil alkol, sirke oluşumu, üretim, mevzuat.

Abstract

Vinegar is produced as a result of oxidation of ethyl alcohol of the drinks those include ethyl alcohol, to acetic acid by help of vinegar bacteria under aerobic conditions. At the end of the biochemical reactions, the detrimental and drunken effect of the product is lost. This alcoholic product is changed to useful, nutritional and aromatic foodstuff. The occurrence of vinegar can be formed by natural micro flora at aerobic conditions in the alcoholic beverages and fruit juices about in a month. In industrial production this time reduced to a few days. In these review, it was thought to give a short knowledge about the ethyl alcohol as being the source of vinegar and also the biochemical pathways of its occurrence, production techniques and legislative statue.

Key words: *Vinegar, ethyl alcohol, occurrence of vinegar, production, legislation.*

Giriş

Eski çağlarda sirke, yalnızca sofralarda tüketilmekle kalmamış; tarla işlerinde, avda, kara ve deniz seferlerinde de serinletici bir içki olarak yerini almıştır. Aynı zamanda sirke o dönemlerde ilaç olarak da kullanılmıştır (1). Günümüzde ise sirke, yalnızca yemeklerde, salatalarda değil turşu yapımında da kullanılır. Ayrıca mayonez, salça, salamura, hardal ve diğer benzeri gıda maddelerinin hazırlanmasında ve konserve edilmesinde, az miktarda da antiseptik olarak kullanılmaktadır (2, 3, 4).

TSE 1880 EN 13188 sirke standardına göre ise sirke; "Tarım kökenli sıvılar veya diğer maddelerden, iki aşamalı alkol ve asetik asit fermantasyonuyla, biyolojik yolla üretilen kendine özgü ürün" olarak tanımlanmaktadır. Bu standartta sirke çeşitleri, üretiminde kullanılan hammaddelere göre; şarap sirkesi, meyve sirkesi, meyve şarabı sirkesi, elma şarabı sirkesi, alkol sirkesi, tahıl sirkesi, malt sirkesi, aromalı sirke ve diğer sirkeler olarak verilmiştir. Bunlardan şarap (üzüm) sirkesi "biyolojik yolla asetik asit fermantasyonu ile sadece şaraptan (sadece taze üzümden elde edilen şarap) elde edilen sirke" şeklinde tanımlanmıştır (4).

Sirke, üzüm ve bünyesinde şeker bulunan diğer yaş veya kurutulmuş meyvelerin suyu veya şıralarına, çeşitli işlemler uygulamak suretiyle elde edilir. Sirke üretiminde iki aşama vardır. Birinci aşamada, mayalar, anaerobik yolla şekerleri etanole çevirirler. İkinci aşamada; üretilen bu etil alkol, sirke bakterileri tarafından aerobik koşullarda asetik aside okside edilir. Bunun yanında saf asetik asit seyreltilerek de sirke üretilebilmektedir (3,5,6).

Sirkenin tarihçesi şüphesiz şarabın, biranın tarihçesi kadar eskidir. Aslında sirke, şarap veya bira bünyesindeki etil alkolün, sirke bakterileri yardımı ile asetik aside oksidasyonu sonucu oluşan bir asit fermantasyonu üründür. Sirke bakterileri, *Acetobacter sp.* ve *Gluconobacter sp.* cinslerine ait türler olup ticari sirke üretiminde yaygın olarak *Acetobacter sp.* türleri kullanılır (5,6).

Alkol Kimyası

Genel anlamda alkoller, bir hidrokarbondaki hidrojen (-H) atomlarından bir ya da daha fazlasının yerini hidroksil grubunun (-OH) alması sonucu alkol oluşur. Yapı bakımından alkoller, uçucu sıvılardan yapışkan katılara kadar çeşitli biçimlerde bulunabilirler. İsimlendirilmede *metan, etan, propan ve bütan,* gibi hidrokarbonlardan oluşan alkoller, benzer biçimde *metanol, etanol, propanol ve bütanol* şeklinde adlandırılır.

Alkoller organik kimyanın önemli bileşik gruplarından birini teşkil eder. Alkoller oldukça geniş bir çeşit yelpazesine sahiptir. Bunlardan gıda ve beslenme konusunda en önemli olanları; *metanol (metil alkol), etanol (etanol) ve gliserol (gliserin)'dir. Bütanol* ve *propanol* ise gıda maddelerinde çok az miktarda görüldüklerinden ikinci dereceden önem arz ederler.

Yine hayati öneme sahip olan ve adını çok duyduğumuz bazı kompleks alkol ve benzerleri de mevcuttur. *Kolesterol,* kolesterolü düşürmede etken olan *ergo-steroller* ve *A vitamini* gibi bileşikler birer kompleks alkoldür. *Mentol* "*nane ruhu" (*C10 H20 O) yine bir terpenoid alkol çeşididir(2,4,10,11).

ETIL ALKOL *(Etanol)* "C2H5OH"

Alkol terimi doğrudan etil alkolü ifade eder. Sirke hakkında daha doyurucu bilgiye ulaşabilmek için, sirkenin kaynağı olan etil alkolü (*etanol*) de iyi tanımak gerekir. Çünkü etil alkol kaynakları, sirkenin de kaynağı olabilir.

Etil alkol, vücutta tamamen metabolize olabilen ve içildiğinde sarhoşluk veren tek alkol türüdür. Saf etil alkol berrak, renksiz, karakteristik kokulu bir sıvıdır. 78,4°C'de kaynar, -114,5°C'de donar.

Etil alkol üretimi "DOĞAL" ve "SANAYİ" tipi olmak üzere iki yolla gerçekleştirilir, Bu iki tip alkol de sirke üretiminde kullanılabilir:

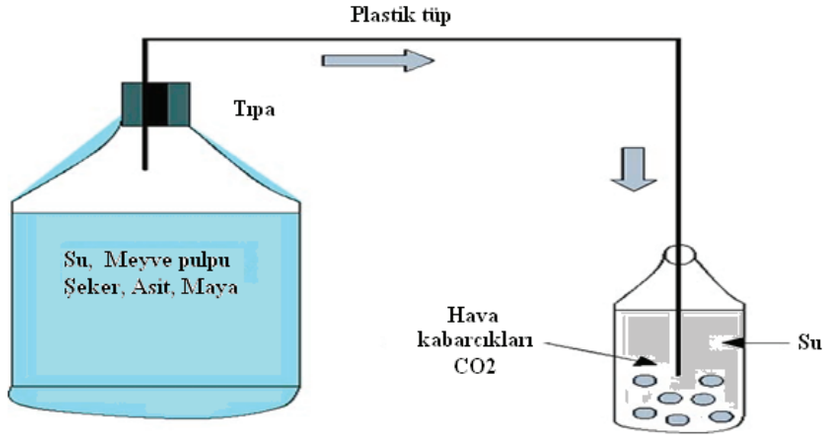
a. Doğal Yolla Alkol Üretimi

Etil alkol, şekerlerin *Saccharomycess cerevisiae sp. suşları* tarafından oksijensiz, yani anaerob ortamda fermantasyonu yoluyla elde edilir. Bu olay alkol fermantasyonu olarak adlandırılır. Şeker kaynaklı olan bu alkole *tarımsal, bitkisel veya biyoetanol* denir.

Saccaromyces cerevisiae tarafında salgılanan ZYMAS enzim grubu yardımıyla glikoz fermantasyona uğratılır. Açığa ana metabolit olarak *etil alkol* ve karbondioksit (CO_2) açığa çıkar. Bir miktar da enerji oluşur. Reaksiyon aşağıdaki gibi özetlenebilir.

$$C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2\ C_2H_5OH + 2\ CO_2 + 2ATP$$

Alkol üretimi için kullanılan basit bir düzenek Şekil 1'de verilmiştir. Görüldüğü gibi meyve pulpunun bulunduğu kap içine hava gitmeyecek şekilde anaerob fermantasyon ortamı sağlanmıştır.



Şekil 1. Basit bir etil alkol üretim düzeneği

b. Sanayi Tipi Etil Alkol Üretimi

Sanayi tipi alkoller iki farklı metotla üretilmektedir.

1. *Etan* gazının *sülfirik asit* katalizörlüğünde, su içinde çözülmesiyle gerçekleştirilir.
2. *Asetilen* gazı kullanılarak elde edilen asetaldehit (CH3CHO), 100-130°C'de, nikel katalizörlüğünde hidrojene dilerek etanole indirgenir.

Sanayi tipi alkoller saf değildir. Azeotropi olayı sebebiyle istenilen saflıkta üretilemezler. Bu azeotropi olayını bozmak için:

1. Genellikle damıtmada *benzen* (veya *triklor etilen*) katılır. Su-alkol-benzen üçlüsü damıtıldığında su biter fakat içilemez özellikte benzen ve alkol karışımı elde edilir.
2. Teknik etil alkole suni olarak *pridin* veye *metanol* karıştırılarak *içilmezlikleri* sağlanır.

Sanayi tipi alkollerin gıda amaçlı kullanımları mümkün değildir

Etil Alkolün Kullanım Alanları

Gıda sanayilerinde, etil alkol *alkollü içeceklerde*, *sirke üretiminde* ve aroma konsantrelerinde *polar solvent* olarak kullanılır.

Beslenme ortamlarında, özellikle alkollü içkiler yanında, bitkisel ve hayvansal menşeli fermente gıdalar az miktarda da olsa alkol ihtiva edebilmekte, oksijenli ortamlarda sirkeleşebilmektedir.

Alkolün Biyotransformasyonu

Etil alkol esas olarak karaciğerde metabolize edilir. %98'i oksidatif biyo transformasyon suretiyle asetaldehit, *asetik asit* ve sonuçta CO_2, H_2O ve enerjiye dönüştürülerek vücutta hızla elimine edilir. Ara ürün olarak elde edilen asetik asit, sirke asidinden başkası değildir. Dolayısıyla sirkenin biyotransformasyonu daha hızlı olmaktadır (5,12).

Asetik asit Biyotransformasyonu

İlk oksidasyon aşamasında etil alkol, alkol dehidrogenaz enzimi ile asetaldehite oksitlenir. İkinci aşama ise asetaldehit dehidrogenaz enziminin faaliyeti ile asetaldehit hidratın asetik asite oksidasyonudur. Sonuçta 1 mol etanolden 1 mol asetik asit oluşur. *Glukonobakterler* etanolü sadece asetik asite oksitlerken (tamamlanmamış oksidasyon) *Acetobakterler* etanolü önce asetik asite daha sonra da oksijen varlığında CO_2 ve H_2O indirgerler. Sirke üretiminde bu durum asit niceliğini azaltacağından pratikte önem taşır. *Glukonobakterler* ayrıca glukozu glukonik asite de oksitleyebilirler. Glukonik asit ilaç endüstrisinde kullanılan kalsiyum glukonatın yapımında kullanılır. Doğal sulara sodyum glukonat ilavesi ile de tuz çökelmesi önlenmektedir (5,11,12).

İçki üretiminde kullanılan mayalar % 18 - 25'lik alkol ortamında dahi çalışabilirler. Damıtılarak yüksek konsantrasyonlu alkol elde edilebilir. Sirke üretiminde seyreltilerek kullanılırlar.

Tüm alkollü içkiler (bira, şarap, şampanya, vermut, rakı, kımız vb.) ile endüsriyel amaçlı ürünler (biyoetanol, ispirto ve saflaştırlmış absolü alkol vb.) sirkenin kaynağı olabilir.

Özellikle zengin aromatik profilleri sebebiyle meyve şarapları bu amaçla değerlendirilir. *Şarapların alkol miktarı %10 (7-18)'dur.* Siyah üzümden *kırmızı*, beyaz üzümden *beyaz* şarap ve sirke üretilir.

SİRKE ÜRETİMİ

Maya olarak sirke anası denilen sirke anası veya saf bakteri kültürleri kullanılır. Şaraptaki alkole eşdeğerde,%10-12 asetik aside sahip sirke elde edilebilir.

Standart Sirke, Türk gıda kodeksi ve USA standartlarına göre en az % 4, Avrupa Birliği standartlarına göre en az %5 asetik asit içerir.

Sirke elde edildiği meyvenin (üzüm, elma, nar vs.) özel bileşim ve çeşnisini taşır (2,3,5,13,14).

Asetik Asit Fermantasyonu

Sirke bakterileri havanın oksijeni yardımıyla alkolü okside ederek asetik aside çevirir. Asetik asit fermantasyonu başlamadan önce alkol fermantasyonu bitmiş olmalıdır. Yani ortamda hazır etanol ve oksijene ihtiyaç vardır(15,16,17,18).

CH_3CH_2-OH + O_2 → CH_3-COOH + H_2O + ENERJİ

Kimyasal bakımdan asetik asit fermantasyonu bir oksidasyon (dehidrogenasyon) olayıdır. Asetik asit üretimi çok çeşitli fermentatif bakteri tarafından yapılmakla beraber ticari olarak üretimde özel "*asetik asit bakterileri*" kullanılmaktadır.

Asetik asit bakterileri iki grup altında toplanır. *Gluconobacter* ve *Acetobacterler*. Asetik asit bakterileri Gram(-) genelde çomak şeklinde fakat değişen morfolojiye sahip, aside toleranslı, aerop kirpikli bakterilerdir. *A. pasteurianus, A. aceti ve A. peroxidans* sirke yapımında kullanılan türlerdir. Optimum üreme sıcaklıkları 25-30°C; optimum üreme pH aralığı ise 5,4- 6,3'tür. Bu bakteriler etanolün dışında *gliserol* ve *laktatı* da karbon kaynağı olarak kullanabilirler.

Sirke Üretiminin Biyokimyası

• Etil alkol hava oksijeniyle oksitlenip, asetaldehit oluşur.

C_2H_5-OH + ½ O_2 => CH_3CHO (*asetaldehit*) + H2O

• Asetaldehit su alarak hidro asetaldehite dönüşür.

+ H_2O => H_2C–$CH(OH)_2$ (*hidro asetaldehit*)

• Hidro asetaldehit yıkılarak *asetik asit* ve *suya* parçalanır

CH_3-COOH (*asetik asit)* + H_2O

• Enzimatik oksidasyon sonucu bir miktar enerji açığa çıkar.

+1/2 O_2 *asetaldehit dehidrogenaz*

DH0 = -483 kj = - 118 kcal.

C_2H_5-OH + ½ O_2 => CH_3-COOH + H_2O + 118 kcal

Sirke Bakterilerinin Çalışmasını Etkileyen Faktörler

Sirke Bakterileri: Asetik asit bakterileri %10 ile %14 alkol içeren ortamlarda rahat çalışırlar. Eğer alkol oranı %14'ün üzerinde olursa alkolün asetik aside dönüşmesi tam gerçekleşemez. Diğer taraftan alkol konsantrasyonu çok düşük olursa, üretilen asetik asit sirke bakterileri tarafından karbon kaynağı olarak kullanılarak aşırı oksidasyon sonucu karbon dioksit ve suya dönüştürülür. Alkol ortamına dayanıklılık bakteri suşlarına göre değişir (3,5,11). Mesela;

%6 -7 alkol konsantrasyonuna dayananlar: *A. oxydans* ve *A. xylinum*

%9- 11 alkol konsantrasyonuna dayananlar: *A. aceti ve A. pasteurianum*

%11- 13 alkol konsantrasyonuna dayananlar: *A. curum ve A. schutzenbach*

Oksijen: Etil alkolün asetik aside dönüşmesi aslında bir oksidasyon olayıdır. Sirkeleşmenin meydana gelmesi için ortamda bol ve taze oksijen bulunmalıdır. Her 1 g alkolün oksidasyonu için yaklaşık 12 lt havaya ihtiyaç vardır.

Sıcaklık: Sirke bakterileri *mezofilik* mikroorganizmalardır. Sirke bakterilerinin çalışmaları 15°C'nin altında yavaşlar. 5-10°C aralığında ise çalışamazlar. Sirke bakterilerinin optimum çalışma sıcaklığı 28-34°C'dir. Diğer taraftan asetik asit bakterilerinin fermantasyonu *ekzotermik* bir olay olduğundan sıcaklık yükselmesi olur.

***Asitlik*:** Asetik asit bakterileri türe göre değişiklik göstererek % 3-18 arasında asetik asit konsantrasyonuna kadar dayanıklılık gösterir. Mesela *A. aceti* ve *A. pasteurianum* % 6 aside kadar, *A. rances* ise %8-9 asitliğe kadar dayanır.

Sirke Üretim Metotları

DOĞAL YOL (Oksidatif fermantasyon) (3,7,8,9)

$C_2H5\text{-}OH + O_2 \rightarrow CH_3\text{-}COOH + H_2O + 118$ kcal

etil alkol + oksijen asetik asit su enerji

ENDÜSTRİYEL UYGULAMALAR (7,8,9)

Metanol karbonilasyonu
Asetaldehit oksidasyonu
Etilen oksidasyonu
Anaerobik fermantasyon

Doğal Yolla Sirke Üretimi

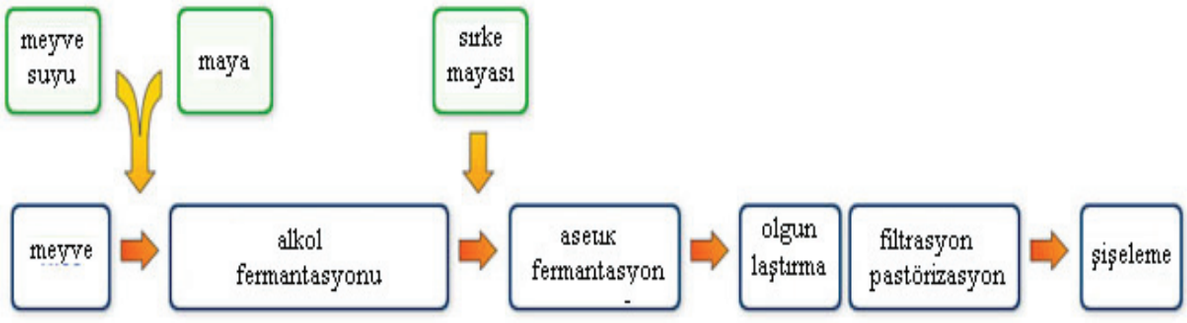
1. Ev Tipi Üretim

Şarap fermantasyonu havasız şartlarda, sirke üretimi ise tülbentle örtülü kaplar içinde havalı şartlarda gerçekleştirilir. Sirkeleşmeyi hızlandırmak için aktif bir sirkeden mayalama yapılır. Sirkeleşme 4-5 haftada tamamlanır (2,3,4,5).

2. Sanayi Tipi Üretim

Bunlar ev tipine benzer şekilde fıçılarda uzun sürede veya endüsriyel tip jenarotör ve fermentörlerde çok daha kısa sürede üretim yaparlar. Endüstriyel tip sirke üretim sürecinin akım şeması Şekil 2'de verilmiştir.

Şaraptan sirke yapılacaksa şarabın en az %11-12 alkol içermesi gerekir. Sirke yapımından hemen önce alkol oranı seyreltilerek %7-5,5'e düşürülür. Üretilen sirkede asetik asit oranı en az %5 olmalıdır (2,5).



Şekil 2. Endüstriyel Sirke Üretim Prosesi

Sirke yapımında kullanılan metotlar iki kısımda incelenebilirb(2,3);

Yavaş Yöntem: (basit yavaş, orleans yöntemi ve pastör yöntemi haftalar – aylar alabilir),

*Hızlı Yöntem: (*jeneratör yöntemi ve daldırmalı, 20 saat- 3 gün sürer)

Yavaş Yöntem (*Kesikli/Geleneksel Yöntem*)

Önce hammaddede alkol fermantasyonu gerçekleştirilir. Alkol oranı %13 düzeylerine çıktığında, asetik asit

bakterileri sıvı yüzeyde gelişerek bir zar oluşturur (*sirke anası)*. Yüzeyde oluşan sirke anası etil alkolün asetik aside dönüşmesini gerçekleştirir. Bu yöntemle oldukça yavaş sirke üretilir. Ama üretilen sirkenin kalitesi oldukça yüksektir. Bu amaçla tahta fıçı veya kaplar kullanılır. Sirkeleşme uzun sürer ve üretim oranı da oldukça azdır. Bununla birlikte iyi kalitede zengin aromalı sirke elde edilebilmektedir (3).

Bu amaçla 200-300 lt hacimlerinde fıçılar kullanılır. Şarap yüzeyinden 3- 5 cm üstte veya fıçının 2/3 oranında üst kısmında 2-3 cm çapında delikler açılır. Deliklere tülbent konur. Üst deliğe de sapı şarap içine uzanan huni konur. Fıçıya tahta musluk takılır. Fıçının yarısına kadar şarap konur. Bu şaraba 1/3 – 1/4 oranında pastörize edilmemiş keskin sirke konur. 28- 30°C'de sirkeleşmeye bırakılır. Bir süre sonra sıvının yüzeyinde zar oluşur. Üretilen asetik asit alkolden daha yoğun olduğundan fıçının dibine çöker. Alkol sürekli sirke anasıyla temas halindedir. Sirkeleşme devam eder ve 6-8 hafta sonra tamamlanır. Sirkeleşmenin sona erdiği *sirke anasının* kendiliğinden dibe batmasıyla anlaşılır. Bu metodu uygulayan iki yaygın klasik metot mevcuttur (2,3,11,17).

Orleans Yöntemi: Şekil 2'de görüldüğü gibi Orleans metodunda 220-230 litrelik fıçılar kullanılır. Yatayına birbiri üzerine yerleştirilirler. Ön çeperin üst tarafında iki delik bulunur. Çapı 6-7 cm olan, göz denilen bu deliklerden biri şarabı doldurmaya ve sirkeyi boşaltmaya yarar. İkincisi hava deliği olup, tapa denir. Fıçılarda, sirkeleştirme için içinde bolca sirke bakterisi bulunan 8 derecelik 150 litre sirke hazırlanır, buna her 8 günde bir 10 lt şarap katılır, sıvı seviyesi gözün 5 cm altına çıkana kadar devam edilir. 15 gün sonra sirkeleşme tamamlanır, fıçıdan 10 lt sirke çekilir ve 10 lt şarap konur (Şekil 3)



Şekil 3. Orleans ve Pastör yöntemlerine göre sirke üretilen fıçılar (8,9)

Pastör Yöntemi: Esası yavaş usuldeki fıçıları üst üste koymak ve borularla bağlamak suretiyle kontinu hale getirmektir. Bir devirde şarabın sirkeye dönüştürülmesi sağlanır (Şekil 3)

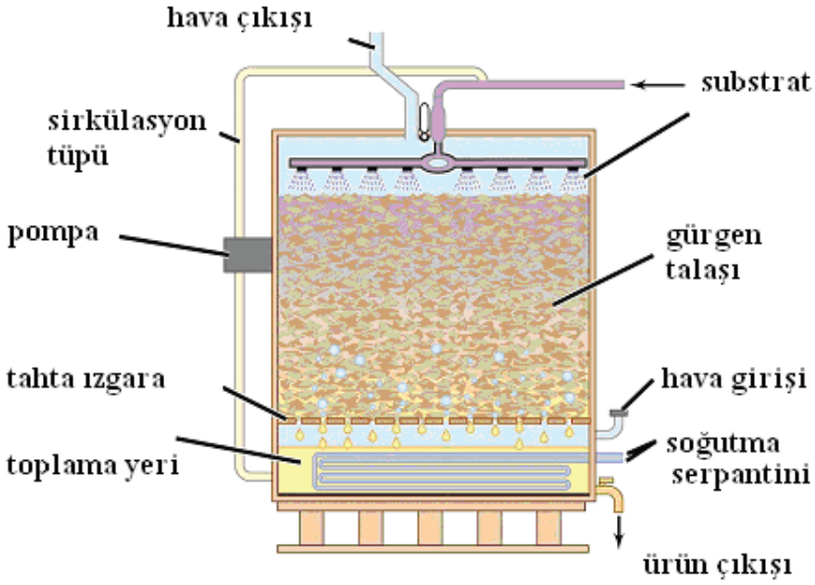
Hızlı Yöntem

Jeneratör Yöntemi: Ülkemizde üretilen sirkelerin bir bölümü bu yöntemle üretilmektedir. Sirke bakterilerine geniş yüzey sağlamak amacıyla fermantör içine yonga, taneleri alınmış mısır koçanı parçaları, vs kullanılır. Sirkeleştirilecek şarap bu geniş yüzey üzerinden yayılıp yavaş yavaş akarken bu geniş yüzeye yerleştirilmiş sirke bakterileri tarafından sirkeleştirilir. İhtiyaç duyulan bol hava ise kabın kenarlarında açılan deliklerden karşılanır (Şekil 4). Bu yöntemde üretim tankının üst bölümünden alkollü sıvı püskürtülür. Tankın orta kısmında içersinde asetik asit bakterilerinin bulunduğu odun talaşı vardır. Tankın en alt bölümünde ise oluşan sirke toplanır. Bu jeneratörlerin çapları 0,8-3 m ve yükseklikleri 2- 12 m arasında olabilir. Genellikle 1m çapına ve 2 m yüksekliğindedir. Birkaç tanesi yan yana da kurulabilir. Dolgu maddelerine asetik asit bakterilerinin tutturulması için dolgu maddesinden birkaç kez keskin sirke geçirilir veya kap hava delikleri kapatılarak sirke ile doldurulur. Yaklaşık 7- 10 gün süren dolgu maddesine sirke bakterilerinin yerleşmesinden sonra fıçının üst kısmından alkollü materyal aralıklarla akıtılır. Yağmur gibi geniş bir yüzeye dökülen alkol aşağıya doğru akarken sirke bakterileri tarafından sirkeleştirilir.

Jeneratör sisteminde sirke iki yöntemle elde edilir.

Birinci yöntemde sirkeye dönüştürülecek şarap % 3-3,5 asit içerecek şekilde veya yarı yarıya sirke ile karıştırılır. Bu karışımın jeneratörden bir kere geçirilmesiyle sirkeleşme tamamlanır. Asit oranı % 5-6 ya yükselir.

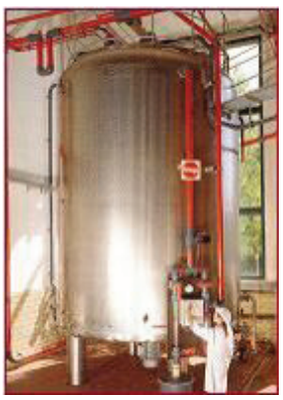
Diğer yöntem de ise şarap aynı jeneratörden birkaç defa veya 2-3 jeneratörden sırayla geçirilerek asit miktarını istenilen orana yükseltir. Jeneratör yönteminde 1m^3 olgu materyali günde 2,5-3 litre saf alkolü okside eder. Jeneratör yöntemi jeneratörün altında toplanan henüz sirkeleşmesi tamamlanmamış şarabı alıp bir motor yardımıyla tekrar jeneratörün üzerinden sisteme verilmek suretiyle sürekli sistem haline getirilebilir (*Frings jeneratörü*). Bu yöntemle sirke verimi de artar ve daha kısa sürede sirke üretimi mümkün olur.



Şekil 4. Sirke üretiminde jeneratör (2-3 litre/m^3 dolgu/gün) *(11).*

Daldırma (Submers) Yöntemi: Bu yöntemde dolgu maddeleri olmaksızın asetik asit bakterileri substratın içinde çoğalırlar. Bu yöntemde sirke üretimi jeneratör yöntemine göre 30 kez daha hızlı olmaktadır. Fermantasyon 24-29°C arasında, % 8- 12 arasında alkol içeren ortamda sürekli karıştırılarak *Acetobacter* kültürü ile gerçekleştirilir. Fermantasyon sıvının yüzeyinde değil iç kısmında meydana gelir. Fermantasyon sırasında ortama kontrollü şekilde oksijen verilir.

Bu yöntemde soğutucu boru tertibatı olan fermantörler kullanılır. Fermantör aside dayanıklı, paslanmaz çelikten, tahtadan veya sentetik materyalden yapılmıştır. Üzerinde sıcaklık, pH, alkol ve hava miktarını kontrol eden sistemler vardır. Bu yöntemle kısa zamanda çok yüksek oranlarda sirke yapılabilir. Bu yolla 24 saatte % 4-6 asitli 5-10 ton sirke üretilebilir. Dolgu kullanılmadığından dolgu materyalinden kaynaklanan sorunlar yaşanmaz (Şekil 5)



Şekil 5. Daldırma yöntemi ile fermantörde sirke üretimi *(5-10 ton/gün % 4-' lık asit)* (8,9)

Fermantasyon Sonrası İşlemler

Dinlendirme İşlemi

Sirke yukarıda anlatılan metotlara göre üretildikten sonra dinlendirmeye bırakılır. Sirkede kalan % 0,5-1 alkol asitlerle birleşerek esterleri meydana getirir. Dinlendirme aşamasında dayanıklılığı artırmak için 50-75mg/lt düzeyinde kükürtleme yapılır (2,3,11,17).

Durultma işlemi

Eskiden filtrasyon ve durultma işleminde bez torbalar kullanılırken, günümüzde ultrafiltrasyon tekniği dahi uygulanmaktadır. Filtrelerin gözenek çapı 0,2 mikrondur. Durultmada jelatin de kullanılabilmektedir.

Pastörizasyon

Bu işlemden sonra pastörizasyon veya sterilizasyona gerek kalmaz. Gerekirse yapılır. Son üründe asitlik % 4, kül miktarı 0,8 g/lt ve alkol miktarı % 0,1 dolaylarındadır.

Şişeleme

Sirke, cam veya plastik ambalajlarda paketlenerek piyasaya sürülür.

ÖZEL SİRKELER

Balsamik Sirke: Bir nevi sirkenin yıllanmış çeşididir. Üzüm şarabından elde edilen ve meşe fıçılarda yıllandırılarak ekstra bir lezzet elde etmesi sağlanan "*balsamik sirke*" İtalya'nın *Modena* bölgesinden bütün dünyaya yayılmış bir sirke türüdür. Yaşlandırıldıkça değeri de artar. Bazı çeşitleri klasik şaraplardan çok daha pahalıdır.

Sirkenin Balsam muhteviyatında karamelize şeker, tanin, şeker ve arabinol (*toz arabik gam*) ile çeşnilendirme materyali olarak yer alır. Çok farklı tipleri mevcuttur. Zeytinyağı ile kombine edilerek salata sosu olarak da çok sık kullanılır.

"*Aceto balsamico"* yani balsamik sirke, yüzyıllardır *Modena'da*, bugüne kadar çok az değişen zor bir metotla üretilmektedir. Taze üzüm suları ateşin üzerindeki ağzı açık, toprak bir kapta en az bir gün kaynatılıp, yıllandırılmak üzere ahşap fıçılara alınır.

Yıllandırma işlemi 2 ile 50 yıl arasında değişir. 2 yıl süren yıllandırmalar ucuz ticari ürünler, 12 - 15 yıl süren yıllandırmalar orta fiyatlı ürünler ve 50 yıla kadar çıkan yıllandırmalar ise çok yüksek fiyatlarla piyasaya sürülürler. Yıllanmış sirkeler daha koyu renkte ve daha yoğun tatlılıkta olup, ancak genç bir sirkeyle karıştırılarak kullanılabilir (19).

Sirke Mevzuatı

TS 1880 EN 13188'e göre; ülkemizde üretilen sirkelerin toplam asit içeriği (suda serbest asetik asit cinsinden) 40 g/lt'den az olmamalıdır. Kalıntı alkol oranı ise, şarap sirkesi dışındaki sirkelerde hacimce % 0,5, şarap sirkelerinde hacimce % 1,5 ve özel sirkelerde hacimce % 3'ten fazla olmamalıdır.

Sirkede koruyucu olarak bulunmasına izin verilen maksimum kükürtdioksit (SO_2) miktarı *Türk Gıda Kodeksi Yönetmeliği, Renklendiriciler ve Tatlandırıcılar Dışındaki Gıda Katkı Maddeleri Tebliği'nde*; 170 mg/lt olarak belirtilmiştir.

*Türk Gıda Kodeksi Yönetmeliği Bulaşanlar Tebliği'n*e göre sirkelerde bulunmasına izin verilen metal ve metaloitlerin maksimum miktarları: demir için 10 mg/L, bakır-çinko için 10 mg/L, kurşun için 1 mg/L ve arsenik için 1 mg/L olarak verilmiştir.

Sirke tağşişe çok uygun bir gıda maddesidir. Bu hususlarda çeşitli araştırmalar yapılmıştır (1,4,13,14)

KAYNAKLAR

Anon 2002. Gıda Maddelerinde Belirli Bulaşanların Maksimum Seviyelerinin Belirlenmesi Hakkında Tebliğ (2002/63). Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı.23.
Akman A. 1942. *Şarap*, *Sirke ve Dayanıklı Şıra*. Yüksek Ziraat Enstitüsü Matbaası, Ankara, 183s.
Aktan N, Kalkan H. 1998. *Sirke Teknolojisi* II. Baskı, Ege Üniversitesi Basımevi,
Anon 2004. TSE Sirke – Tarım Kökenli Sıvılardan Elde Edilen Ürün TS 1880 EN 13188 - Tadil ICS: 01.040.67;67.220.20, Türk Standartları Enstitüsü Necatibey Cad. 112, Ankara.
Tosun H, 2011. *Sirke teknolojisi.* http://www2.bayar.edu.tr/muhendislik/gida/docs/databank/unite7.pdf
Elgün A. 2011. Gıda Mühendisliğine Giriş. Selçuk Üniversitesi, Konya
http://www.vinegar.org http://en.wikipedia.org/wiki/Vinegar
http://www.versatilevinegar.org/todaysvinegar.html
http://www.earthclinic.com/Remedies/acvinegar.html
Plessi, M. 2003. Vinegar. In: *Encyclopedia of Food Sciences and Nutrition*, Caballero B, Trugo L.C, Finglas P.M. (eds), Academic Press, Oxford, pp. 5996–6003.
Madigan M.T, Martino J.M. 2006. *Brock Biology of Microorganisms* (11th ed.). Pearson. pp. 136. ISBN 0-13-196893-9.
Gerbi V, Zeppa G, Beltramo R, Carnacini A, Antonelli A. 1998. Characterization of White Vinegars of Different Sources With Artificial Neural Networks, *J Sci Food Agric*, 78: 415-425.
Akbaş M, Cabaroğlu T. 2009. Ülkemizde üretilen bazı üzüm sirkelerinin bileşimleri ve gıda mevzuatına uygunlukları üzerine bir araştırma. Gıda (2010) 35 (3): 183-188
Kılıç O. 1976. Piyasada Satılan Sirkelerin Bileşimleri Üzerinde Bir Araştırma, *GIDA*, 1(4/5):121-125.
Şahin İ, Yavaş İ, Kılıç O. 1977. Kuru Üzüm Sirkesi Üretiminde Öğütme ve Çeşitli Katkı Maddelerinin Fermantasyon Süresi ve Verime Etkileri, *GIDA*, 2 (3): 95-110.
Şahin İ, 1982. *Asit Fermantasyonları (Sirke, Laktik ve Sitrik Asit Fermantasyonları).* Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Teksir No: 78. Ankara, 142s.
Tan S. C. 2005. *Vinegar Fermentation*, MSc Dissertation, University of Louisiana Department of Food Science, 125p.
Türker İ. 1963. *Sirke Teknolojisi ve Teknikte Laktik Asit Fermantasyonları*, Ankara Üniversitesi Basımevi, Ankara, 181s
http://en.wikipedia.org/wiki/Balsamic_vinegar

GIDA KATKI MADDELERİ: FONKSİYONLARI VE KAYNAKLARI

Doç. Dr. Mehmet AKBULUT

Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Konya
makbulut44@hotmail.com

Özet

Gıda katkı maddeleri, renklendirmek, tatlandırmak ya da gıdaların muhafazasına yardımcı olmak gibi belirli teknolojik fonksiyonları yerine getirmek amacıyla yiyeceklere yoğun bir şekilde ilave edilen maddelerdir. Gıda katkı maddeleri antioksidan, koruyucu, renklendirici, aromalandırıcı, tatlandırıcı, emülsifye edici, stabilize edici ve asitliği düzenleyici vs. ajanları içerir. Çoğu gıda katkıları az ya da hiç bir besleyici değere sahip değildir. Gıda katkı maddeleri hayvansal ve bitkisel kaynaklardan elde edilebilir. Bunlar aynı zamanda sentetik ve mikrobiyal olarak ta üretilebilmektedir. Tüm gıda katkı maddeleri bir E numarası ile tanımlanır. Gıda katkı maddeleri daima kullanıldığı gıdaların içerik listesinde yer almaktadır. Bazı katkılar, antioksidan (oksidasyonun neden olduğu bozulmayı engellemek), renklendiriciler, emülsiyerler, stabilizerler, kıvam arttırıcı ajanlar, koruyucular ve tatlandırıcılar olarak gıda etiketlerinde belirtilmektedir. Gıda katkıları Avrupa'daki gıdalarda kullanıldığında, ürün etiketleri son üründe katkının fonksiyonu (örneğin, renklendirici, koruyucu vs.) ve kullanılan spesifik madde uygun E numaralı ismi (E300 gibi) ile tanımlanması gerekir.

Anahtar kelimeler: Gıda katkı maddeleri, fonksiyonları, kaynakları, E numarası, ADI.

Abstract

Food additives are substances added intentionally to foodstuffs to perform certain technological functions, for example to color, to sweeten or to help preserve foods. They include antioxidants, preservatives, coloring, flavoring, sweetener, emulsifiers, stabilizers and acidulants etc agents. Most food additives have little or no nutritional value. Food additives can be derived from animal and vegetable sources. They can also be produced as synthetic or microbial. All food additives are identified by an E number. Food additives are always included in the ingredient lists of foods in which they are used. Some of the additives that you are likely to come across on food labels are antioxidants (to prevent deterioration caused by oxidation), colors, emulsifiers, stabilizers, gelling agents and thickeners, preservatives and sweeteners. When food additives are used in foods in Europe, product labels must identify both the function of the additive in the finished food (e.g. color, preservative etc.) and the specific substance used either by referring to the appropriate E number (such as E300) or its name.

Key words: *Food additives, functions, sources, E number, ADI.*

Giriş

Beslenme, insanların yaşamlarını sürdürebilmesi için en temel ihtiyaçlarından biridir. Günümüzle elli yıl kadar öncesini kıyasladığımızda beslenme alışkanlıklarımızın oldukça fazla düzeyde değiştiğini görebilmekteyiz. Günümüzde hem zaman darlığından, hem pratik olduklarından, hem de çekici görüntüleri nedeniyle, üzerinde çok da fazla düşünmeden tükettiğimiz hazır yiyeceklerle, doğal besinlerden hızla uzaklaşıyoruz.

Gıda katkı maddeleri, gıdalara bazı özelliklerin kazandırılması, bir teknoloji veya modernizasyon gereği katılan maddelerdir. Günümüzde hızla gelişen endüstrileşme paralelinde mikrobiyal ve oksidatif bozulmalara dayanıklı ve kalite nitelikleri değişen tüketici ihtiyaçlarını karşılayacak şekilde formulüze edilmiş gıda üretimini gerçekleştirmek amacıyla, bu maddelerin kullanımı kaçınılmaz olarak giderek yaygınlaşmaktadır. Katkı maddelerinin gıda endüstrisi açısından pek çok yararı ve işlevi olmakla birlikte insan sağlığı açısından durumu her geçen gün tartışılmaya devam edilmektedir. Günümüzde insanların kırsal alanlardan daha kalabalık şehirlere göç etmeleri nedeniyle gıdanın üretildiği yerden çok daha uzak şehirlere veya ülkelere kadar bozulmadan ulaştırılabilmesi ancak katkı maddesi kullanımı ile mümkün olabilmektedir. Ancak bilinçsiz beslenme ve hazır tüketimin artması insanların daha fazla katkı tüketmelerine neden olabileceği ve sonuç olarak sağlık üzerinde olumsuz etki yaratabileceği de göz ardı edilmemelidir.

Gıda Katkı Maddeleri

1997 tarihli "Türk Gıda Kodeksi Yönetmeliği" nde ve bu yönetmeliğe bağlı olarak çıkartılan 2008 tarihli "Renklendiriciler ve Tatlandırıcılar Dışındaki Gıda Katkı Maddeleri Tebliği" nde gıda katkı maddeleri "Tek başına gıda olarak tüketilmeyen veya gıdanın karakteristik bileşeni olarak kullanılmayan, tek başına besleyici değeri olan veya olmayan, teknolojik bir amaç doğrultusunda üretim, işleme, hazırlama, ambalajlama, taşıma veya depolama aşamalarında gıdaya ilave edilmesi sonucu kendisi ya da yan ürünleri, doğrudan ya da dolaylı olarak o gıdanın bileşeni olan maddeler" olarak tanımlanmıştır.

Gıda katkı maddelerinin 32 değişik fonksiyonu vardır. Gıda katkı maddeleri hazır gıdalarda bu değişik fonksiyonlardan birini veya birkaçını yerine getirmek amacıyla kullanılmaktadırlar. Gıda katkı maddelerinin bazı kullanım amaçları ve örnekleri aşağıda gösterilmiştir.

Gıda Katkı Maddeleri kullanım amaçlarına göre sınıflandırma 4 temel sınıfa ayrılmaktadır:

1. Kaliteyi koruyarak raf ömrünü uzatanlar (Koruyucular)

a. Antimikrobiyaller (nitrit, nitrat, benzoik asit, propionik asit)

b. Antioksidanlar (BHA, BHT,sorbikasit, kükürt dioksit)

Gıdalarla alınan en önemli antioksidanlar:betakaroten, E ve C vitaminleridir.

2.Yapıyı ve hazırlama, pişme özelliğini geliştirenler

a. pH ayarlayıcılar

b. Topaklanmayı önleyenler (silikat, magnezyum oksit, magnezyum karbonat)

c. Emülsifiyerler (lesitin, mono ve digliseritler)

d. Mayalanmayı sağlayıcı ajanlar

e. Nem ayarlayıcılar

f. Olgunlaştırıcılar

g. Ağartıcılar, dolgu maddeleri, köpük ayarlayıcılar, parlatıcılar

h. Stabilizörler, kıvam arttırıcılar, tatlandırıcılar

3.Aromayı ve rengi geliştiriciler

a. Çeşni arttırıcılar (MSG)

b. Çeşni vericiler (Aroma maddeleri)

c. Renklendiriciler (tartrazin, indigotin)

4. Besin değerini koruyucu, geliştiriciler (Besin öğeleri)

a. Diyette eksik olabilecek besin öğelerini ekleme (A, D vitaminleri)

b. İşleme sırasında kaybolan besin öğelerini yerine koyma (B1, B2, niasin)

İlgili AB direktiifi,24 farklı kategorideki gıda katkı maddesini kapsamaktadır:

1. Antioksidanlar	9. Hacim Arttırıcılar	17. Nem Tutucular
2. Aroma Arttırıcılar	10. İtici Gazlar	18. Parlatıcılar
3. Asitler	11. Jelleştirme Ajanları	19. Renklendiriciler
4. Asitlik Düzenleyici.	12. Kabartıcılar	20. Sertleştiriciler
5. Ayırıcılar	13. Kıvam Arttırıcılar	21. Stabilizatörler
6. Emülgatörler	14. Koruyucular	22. Tatlandırıcılar
7. Emülgatör Tuzlar	15. Köpüklenmeyi Önle.	23. Topaklanmayı Ö.
8. Enzimler	16. Modifiye Nişasta	24. Un İşleme Ajanları.

E Kodları

Avrupa Birliği ülkelerinde kullanımına müsaade edilen her gıda katkı maddesine bir"E" numarası verilmiştir. Numaranın başındaki "E", EU (Avrupa Birliği)'ni simgelemektedir. Yanındaki rakam ise o katkının fonksiyonel sınıfı ile ilgilidir.

Ülkemizde de kullanılan E-kodları Avrupa Birliği'nin ilgili sağlık/gıda otoritelerinin gerekli güvenlik testlerinden geçmiş ve tüm spesifikasyonu belirlenmiş gıda katkılarına verilen kodları gösterir. Bir güvenliğin ifadesidir. Bu kodlarda her yüzlü grup bir kullanım grubunu temsil eder (100-199 arası renklendiriciler, 200-299 koruyucular gibi). Avrupa Birliği tarafından toplam 329 katkı maddesine E-kodu verilmiştir.

KATKI MADDELERİ KULLANILMASINDA UYULMASI GEREKEN GENEL KOŞULLAR

1. Gıdaların üretiminde kullanılan katkıların ülkenin ilgili yasal düzenlemelerinde izin verilen maddeler arasında bulunması zorunludur. Ancak bu şekilde:

A. O katkı maddesi hakkındaki toksikolojik **çalışmaların** izlenmekte olduğundan ve

B. Bugünkü bilinenler ışığında, ilgili mevzuatta izin verildiği dozlarda kullanıldığında hiçbir toksik etkinin söz konusu olmayacağından emin olabiliriz.

2. Katkı maddesi önceden belirlenmiş saflık kriterlerine uymalıdır.

3. Gıda katkı maddeleri tağşiş amacıyla (bozulma ve kötü kalitenin maskelenmesi veya ürünün ağırlığının arttırılması gibi) kullanılamazlar.

4.Gıdalara eklenen bazı maddeler bazen işlem sırasında kaybolabilmektedir. Bu tür maddeler, gıdanın etiketinde belirtilmeyebilir.

5.Ambalajlı olarak pazarlanan gıda **ürünlerine** katılan katkı maddelerinin mutlaka etiket **üzerinde** beyan zorunluluğu vardır. Ancak bu beyan, katkıları E-kodlarıyla olabileceği gibi, sınıf **özellikleri** belirtilerek de yapılabilir.

Örnek: Monosodium glutamate (MSG)'**ın** kodu E621'dir. Şayet gıda ürünü Monosodium glutamate **içeriyorsa, bu, aşağıdaki ifadelerin biri ile belirtilebilir:**

- "lezzet artırıcı olarak Monosodium glutamate (E621) kullanılmıştır"
- "lezzet artırıcı olarak Monosodium glutamate kullanılmıştır"
- "lezzet artırıcı olarak E621 kullanılmıştır"

KISA TARİHÇE ve İLGİLİ ULUSLARARASI KURUMLAR

Gıdalara istenilerek katılan kimyasallar ile ilgili gelişmelere göz atıldığında, tuz ve odun tütsüsünün bilinen en eski katkı kullanma yöntemleri olduğu anlaşılmaktadır. Et ürünlerini kürlemede tuzdan yararlanılması M.Ö. 3000 yıllarına dayanmaktadır. M.Ö 900 yıllarında ise tuz ve odun tütsüsünün gıda saklama yöntemleri olarak kullanıldığı görülmektedir.

3500 yıl kadar **önce** Mısırlılar gıda boyasını renklendirici olarak kullandıklarına dair kayıtlara rastlanmıştır. Ancak bu maddelerin ticari anlamda işlem görmesine dair ilk kayıt 1800'lerde kalsiyum fosfatlarla olmuştur.

1856 yıllında aniline purple adlı renk maddesi sentez edilmiş ve yapay boya maddelerinin üretimi başlamıştır.

19. yüzyılda sanayileşmenin başlamasıyla birlikte gıda katkı maddelerinin kullanımında da artış görülmüş ve bu yüzyılda gıdalara katılmaya başlayan benzoik asit, sodyum karbonat, sakarin gibi maddeler günümüzde de kullanımı son derece yaygın maddeler arasına girmiştir.

Katkı maddelerinin sistematik bir şekilde ilk ele alınması ise 1956'da WHO ve FAO tarafından, 43 dünya **ülkesini** kapsayan bir tarama **çalışması** ile gerçekleşmiştir. Bu çalışmada 200'e yakın kimyasal maddenin gıda maddelerinde bu amaçla kullanımda olduğu tespit edilmiştir.

GIDA KATKI MADDELERİNİN GÜVENLİ KULLANIMI İÇİN ÇALIŞAN ULUSLARARASI KURULUŞLAR

Gıda üretiminin güvenlik yönünden standartlaştırılması ve güvenli gıda tüketimi dünya ölçeğinde bir konudur. Bu ihtiyaçtan yola çıkılarak aşağıdaki uluslararası yapılanmalar oluşturmuştur.

Kodeks Alimentarius Komisyonu (Codex Alimentarius Commission)

Dünya Sağlık Örgütü (WHO) ve Gıda ve Tarım Organizasyonu (FAO) tarafından oluşturulan Kodeks Alimentarius Komisyonu 1963 yılında kurulmuştur. Bugün üye ülke sayısı 180 'e ulaşmıştır. Kuruluşun görevi dünyada gıda ile ilgili uygulamalarının sağlık ve teknoloji yönünden standartlaştırılmasıdır. Kuruluşun bu amaçla hazırladığı dokümanlar tüm dünya ülkeleri için güvenli gıda üretiminde referans olarak kullanılmaktadır. Kodeks standartları ülkeler için uygulanması zorunlu standartlar değildir. Ancak ülkeler ulusal standartlarını hazırlarken kodeks standartları dikkate alırlar. Kodeks Alimentarius çalışmalarını 20 komiteyle sürdürür. Bu komitelerin çalışma grupları dünyada konunun en yetkin bilim insanlarından oluşturulur.

Kodeks tarafından oluşturulan standartların, dünyada gıda güvenliği sağlamasına ek olarak ülkeler arasındaki gıda ticaretinde bilim dışı suni engellerin önlenmesi gibi de bir yararı da vardır. 1995 yılında Dünya Ticaret Örgütü (WTO)'nün kurulmasının ardından yürürlüğe giren "The WTO Agreement on the Application of Sanitary and Phytosanitary Measures (SPS)" ve "The Agreement on Technical Barriers to Trade (TBT)"gibi uluslararası antlaşmalarda gıda ile ilgili düzenlemeler için Kodeks Alimentarius Standartları referans olarak alınmıştır.

JECFA (The Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives- Gıda Katkıları FAO/WHO Ortak Uzmanlar Komitesi)

JECFA, 1956 yılında beri gıda katkı maddelerinin insan sağlığı yönünden değerlendirilmesi için toplanan FAO/WHO ortak uzmanlar komitelerine verilen isimdir. Bu komiteler gündemlerine aldıkları gıda katkı maddeleri için tüm bilimsel verileri inceleyerek değerlendirmeler yapmakta ve yukarıda açıklanan metodoloji ile ADI değerlerini tespit etmektedirler. Komiteler çalışmalarına gıda kontaminantları ve veteriner ilaçlarını da alarak yine yukarıda açıklanan metodolojiyi kullanarak ADI ve maksimum kalıntı limitlerini (MRL) oluşturmaktadır. JECFA bugüne kadar 1500 gıda katkı maddesi, 40 gıda kontaminantı ve gıda doğal kimyasalı ve 90 veteriner ilacı risk bazlı değerlendirmiştir. Bu değerlendirmeler monograflar şeklinde yayınlanmaktadırlar.

JECFA'nın görevleri

1. Katkı maddelerinin toksikolojik değerlendirmeleri için metodolojileri belirler.
2. Toksikolojik değerlendirmeleri yürütür (ya da yürüttürür) ve sonuçlarını değerlendirerek sakıncasızca alınabilecek dozları (ADI) belirler.
3. Her katkı maddesi için spesifikasyonları, saflık kriterlerini ve analiz yöntemlerini belirler.
4. Yaygın gıda tüketim taramalarından çeşitli toplumlarda gıda katkı maddelerinin günlük-yıllık tüketim düzeylerini belirler ve değerlendirir.

ADI değerinin dışında JECFA tarafından bazı katkıların özelliklerine göre aşağıdaki tanımlamalar da getirilmektedir.

ADI NOT SPECIFIED (ADI Değeri Belirtilmemiş): Eldeki kimyasal, toksikolojik ve diğer verilere göre çok düşük toksisitesi olan ve teknolojik kullanım limitlerinde JECFA'ya göre insan sağlığı üzerinde zararlı etkisi olmayan katkılar bu gruptadır. Mevcut bilgilerin ışığında en güvenli katkılardır ve ADI değeri tespitine gerek duyulmamıştır. Bu tanımdan bu katkıların herhangi bir limit olmadan kullanılması gibi bir sonuç çıkartılmamalıdır. Söz konusu katkının gıdalardaki teknolojik kullanım miktarları tüketimi sınırlar. Örneğin, sodyum karbonat, sodyum sitrat, karamel, monosodyum glutamat (MSG), karrageenan ve emülsiyon yapıcı katkılar bu gruptadır.

NO ADI ALLOCATED (ADI Değeri Tayin Edilmemiş) JECFA incelemesinde katkının:

a) Güvenlik verileri yeterli değilse

b) Kimyasal kirlilik dahil spesifikasyonu yeterli ölçüde belirlenmemişse

c) Gıdada kullanımı güvenli bulunmaz ise, bu katkı "NO ADI ALLOCATED" grubuna alınır. Bu gruptaki katkılara uygulanması için izin verilmez.

GROUP ADI (Grup ADI): Yüksek dozları aynı yönde toksik etki gösteren katkılar için grup ADI değeri tespit edilir. Bu gruptaki katkıları tüketim miktarları toplamı, Grup ADI değerini geçmeyecektir. Örneğin, potasyum nitrit ve sodyum nitrit için grup ADI değeri verilmiştir. Grup ADI değeri verilen çok sayıda katkı grubu mevcuttur.

TEMPORARY ADI (Geçici ADI): Eğer bir gıda katkısı için yeni bir bilimsel veri üretilmişse ve bu veri gıda katkısının güvenliği konusunda bir tereddüt yaratırsa katkı geçici bir süre için daha yüksek örneğin 100 yerine 200 güvenlik faktörü uygulanarak (ADI değeri düşürülerek) bu gruba alınır. Söz konusu katkı hakkında yoğun çalışmalar yapılır ve çalışmaların sonuçlarına göre kesin değerlendirmeye gidilir. Bu değerlendirme sonucuna göre katkının kullanımı yasaklanabilir veya ADI değeri düşürülerek kullanımı kısıtlanabilir. Bir diğer olasılık da çalışmalar sonucunda söz konusu katkı üzerindeki kuşkuların ortadan kalkmasıdır. Bu durumda başlangıçtaki ADI değeri korunarak kullanıma devam edilir.

Bir katkının «Geçici ADI Listesi» ne alınmasını bir örnekle inceleyelim; Kantaksantin bazı bitki ve hayvanlarda bulunan portakal-kırmızı renkte bir renk pigmentidir. Bu özelliği nedeniyle doğal bir boya olarak gıdalarda kullanılır. JECFA kantaksantin için ADI değerini 1974 yılında 25 mg/kg olarak tespit etmiştir. Kantaksantin aynı zamanda dermatolojide eritropoetik porfiria tedavisinde ve kozmetolojide güneş yanığı oluşumunu arttırıcı olarak günde 30-120 mg (0.5-2.0 mg/kg) dozda kulanılmaktaydı. Dermatolojik ve kozmetik amaçla kantaksantin kullananların retinalarında pigmentasyon tespit edilmesi üzerine, bu katkı 1987 yılında JECFA tarafından tekrar değerlendirildi. Bu değerlendirme sonucunda ADI değeri 0.05 mg/kg›a düşürülerek "Geçici ADI" listesine alındı. Daha önceleri, şekerlemeler, içecek tozları, alkolsüz içecekler ve sakızlarda kullanılmasına izin verilen kantaksantinin kullanımı bugün son derece kısıtlanmıştır. «Türk Gıda Kodeksi Yönetmeliği»ne göre kantaksantinin yalnızca Strazbourg sosisi olarak adlandırılan üründe 15 mg/kg dozda kullanılmasına izin verilmektedir.

MTDI: MAXIMUM TOLERABLE DAILY INTAKE (Günlük Alınmasına İzin Verilen "Zararsız Kabul Edilebilir" Miktar): Vücutta birikme özelliği olmayan kontaminantlar için konulmuş olan limit değeri ifade eder.

TWI: TOLERABLE WEEKLY INTAKE (Haftalık Alınmasına İzin Verilen "Zararsız Kabul Edilebilir" Miktar) : Vücutta Birikme özelliği olan kontaminantlar -örneğin bazı ağır metaller ve dioksinler gibi klorlu bileşikler- için konulmuş olan limit değeri ifade eder.

TDI: TOLERABLE DAILY INTAKE (Günlük Alınmasına İzin Verilen "Zararsız Kabul Edilebilir" Miktar) : Kontaminantlar için kullanılan TWI benzeri bir limit değeri ifade eder.

ALARA: AS LOW AS REASONABLY ACHIEVABLE (Ulaşılabilecek En Düşük Seviye): Gıdalara kaçınılmaz olarak bulaşan aflatoksinler gibi bazı genotoksik ve karsinojenik özellikteki kontaminantlar için her ne kadar MRL değerleri saptanırsa da bu değerlerin insanı koruduğu bilimsel olarak savunulamaz. Örneğin aflatoksin B1 bilinen en kuvvetli kanser yapıcı maddeler arasındadır ve çeşitli gıdalarda aflatoksinler için MRL değerleri saptanmıştır. Ancak gıdalardaki bu değerin altında aflatoksin miktarlarının insan sağlığına zararsız olduğu iddia edilemez. Bunun nedeni genotoksik ve karsinojenik etkinin özelliğinden kaynaklanmaktadır. Her ne kadar karsinojenik etkide de bir doz-cevap ilişkisi söz konusu ise de yalın toksik etkilerdeki gibi doza bağımlı bir eşik değer belirlenmesi tartışmalıdır. Bu nedenle genotoksik ve karsinojenik kontaminantlar için en akılcı yaklaşım ALARA prensibidir. Ancak ADI ve diğer limit değerler regülasyonlara konu olan ve risk yönetiminde kullanılan parametreler iken ALARA bir temenni ifadesidir. Sübjektif bir kavram olduğu için regülasyonlarda kullanımı söz konusu değildir.

JECFA, gıda katkı maddeleri için ADI değerlerinin yanısıra, bunların başta safsızlıklar olmak üzere diğer spesifikasyonlarını da belirlemektedirler. JECFA, Kodeks Alimentarius Komisyonu'na gıda katkı maddeleri ve kontaminantları konusunda "Codex Committee on Food Additives and Contaminants (CCFAC)" ve veteriner ilaçları konusunda da "Codex Committee on Residues of Veterinary Drugs in Foods (CCRVDF)" isimli kodeks komisyonları aracılığıyla danışmanlık görevini yürütür.

Avrupa Gıda Güvenliği Otoritesi (The European Food Safety Authority (EFSA))

EFSA Avrupa Birliği (AB) Komisyonu tarafından 2000 yılında yayınlanan "White Paper on Food Safety" isimli belgeye uygun olarak 2002 yılında kurulmuştur. EFSA, gıda zincirindeki her risk ile ilgili değerlendirme ve iletişim yapmakla görevlidir. Avrupa Komisyonu'na ve Avrupa Parlementosu 'na bilimsel danışmanlık yaparak gıda konusundaki politikaların ve EC Directives-Avrupa Topluluğu Direktifleri'nin oluşturulmasına yardımcı olur. EFSA dan önce Avrupa Birliği'nin gıdalarla ilgili toksikoloji, hijyen ve beslenme, konularında yetkili komitesi 1974 yılında kurulan EU-Scientific Committee on Food (SCF) idi. EFSA' nın kurulması ile bu komitenin görevi sonlandırıldı.

FDA (Food and Drug Administration-Birleşik Devletler Gıda ve İlaç Dairesi)

1930 yılında kurulan FDA, yukarıda belirtilen kuruluşlar içerisinde en eski kuruluş tarihine sahip olanıdır. Her ne kadar Amerika Birleşik Devletleri'nin ulusal kuruluşu ise de dünya ülkelerinin de referans olarak kabul ettiği bir konumdadır.

Amerika Birleşik Devletleri'nde ADI değeri yerine sinonimi olan "Referans Doz (RfD)" değeri kullanılır. Referans doz da ADI gibi insan tarafından ömür boyu alınmasında bir sağlık sorununa yol açmayacak kimyasal madde miktarını belirler.

Amerika Birleşik Devletleri'nde diğer ülkelerde olmayan bir uygulama da GRAS (Generally Recognized as Safe-Genellikle Güvenli Kabul Edilir) listesidir.

1958 yılında oluşturulan GRAS listesinde 200 kadar gıda katkısı vardır. Gıdalarda teknolojinin gerektirdiği miktarlarda kullanımlarının, sağlık yönünden sorun yaratmadığı kabul edilen katkılar bu grupta yer alır. Diğer bir deyişle en güvenli katkılardır. Sık kullanılan katkılardan, Benzoik asit, Butillenmiş Hidroksi Anisol (BHA), Butillenmiş Hidroksi Toluen (BHT), Monosodyum Glutamat (MSG), Sitrik Asit, Sorbik asit, GRAS listesinde bulunan katkılardır.

İşlenmiş gıdalarda bazı katkıların kullanılması, insan sağlığının korunması için önemlidir. Antimikrobiyallerin kullanılması buna örnektir. Başta işlenmiş et ürünleri olmak üzere çeşitli gıdalarda antimikrobiyallerin kullanılmaması durumunda gıda zehirlenmesine yol açan mikrobiyolojik faaliyet oluşabilir. Bu tür gıda zehirlenmeleri içerisinde en ciddisi gıdalarda Clostridium botulinum adlı bakterinin üremesi ile oluşan botulinum toksini zehirlenmesidir. Nörotoksik etkili olan botulinum toksini mikrogram düzeyinde öldürücü olan toksik bir maddedir (LD_{50} = 0.00001 mg/kg). Bu önemli besin zehirlenmesi Botulism olarak adlandırılır. Bir diğer örnek antioksidan özellikteki katkıların kullanılmasıdır. Yağ içeren işlenmiş gıdalarda antioksidan kullanılmaması durumunda, yağların oksidasyonu ile toksik özellikteki peroksitler ve serbest radikaller oluşabilir.

AB' nde 329 gıda katkı maddesi kullanılmaktadır. AB Direktifleri ile uyumlu Türk Gıda Kodeksi Yönetmeliği'ne bağlı tebliğlerde de AB'ne uyumlu olarak katkı maddelerinin kullanılabilecekleri ürünler ve kullanım limitleri belirlenmiştir. FDA (Food and Drug Administration - Birleşik Devletler Gıda ve İlaç Dairesi) nın bugüne kadar kullanımına onay verdiği gıda katkı maddesi sayısı yaklaşık 2800'dür. Ancak bugün bunların çoğunluğu daha uygun alternatifleri bulunduğu için teknik sebeplerle veya güvenlik konusundaki endişelerden dolayı kullanılmamaktadır.

Dünyada Gıda Katkı Maddelerinin İzin Süreci

Gıda katkı maddelerinin izin sürecinde tek hedef, kullanımda insan sağlığının korunmasıdır. Gıda katkı maddeleri insanların karşılaştığı kimyasallar içerisinde çok özel bir gruptur. İnsanlar bu maddelere doğumdan ölüme kadar kendi iradeleri dışında maruz kalabilmektedirler. Katkı maddelerini taşıyan gıdaları yüz milyonlarca kişinin tükettiği düşünüldüğünde, yapılan en ufak hatanın insan sağlığı ile ilgili büyük sorun yaratacağı açıktır. Bu özellik nedeni ile gıda katkı maddelerinin kullanım izni uluslararası ve ulusal sağlık otoritelerinin son derece yoğun ve dikkatli incelemesi sonucunda verilir. Bu süreçte günümüz bilim ve teknolojisinin verdiği imkanlar kullanılarak yoğun araştırmalar yapılır. Bu yönüyle gıda katkı maddeleri kullanımı insan sağlığının korunması yönünden en sıkı denetim altında tutulan kimyasal madde grubudur.

Daha önce de ifade edildiği gibi her kimyasal madde doza bağımlı olarak toksiktir. Gıda katkı maddelerinin kullanım izni sürecinde ilk basamak bu kimyasalın deney hayvanlarında hangi dozlarda (miktarlarda) hangi etkileri göstereceğinin veya göstermeyeceğinin saptanmasıdır. Diğer bir deyişle "zararsızlık limitlerinin" tespitidir. Kimyasal maddelerin organizmada oluşturduğu hasar toksisite olarak adlandırılır. Toksisite çok yönlü bir etki şeklidir. Deney hayvanlarına (bu amaçla genellikle fare, sıçan, kobay gibi kemiriciler kullanılır) test edilecek kimyasal madde yüksek dozlar da dahil olmak üzere çeşitli dozlarda verilerek muhtemel tüm toksik etkiler araştırılır. Kullanılan dozun birimi mg/kg'dır. Diğer bir deyişle her kg deney hayvanı canlı ağırlığı başına verilen mg cinsinden test

maddesidir. Toksisite testlerinde öncelikle kemiricilerin kullanılmasının nedeni, bu hayvanların memeli hayvanlar grubunda olması, anatomi ve fizyolojilerin iyi bilinmesi, test süresince test koşullarının kontrol edilebilmesi ve istatistiki sonuçlara ulaşılabilmesi için yeterli sayıda hayvan kullanılabilmesi imkanıdır. Özel koşullarda kedi, köpek primat gibi diğer memeliler de toksisite testlerinde kullanılabilir. Toksisite testlerinde her doz grubunda ve kontrol grubunda en az 10 olmak şartıyla ortalama 100 deney hayvanı bulunur. Toksisite testlerinde bir kimyasal madde için ortalama 3000 civarında deney hayvanı kullanılır. Bu testler uluslararası kuruluşların belirlediği GLP (Good Laboratory Practice - İyi Laboratuvar Uygulamaları) kurallarına göre çalışan laboratuvarlarda yapılır. Tek bir madde için bu testlerin maliyeti 10 milyon doları bulur. Başta ilaç olmak üzere kullanılan her kimyasal gibi gıda katkı maddeler için de deney hayvanlarında aşağıda belirtilen toksisite çalışmaları yapılır.

Gıda Katkı Maddeleri ile İlgili Toksikolojik Değerlendirmeler:

Gıda katkı maddeleri gıdanın bileşiminde bulunmayan, ancak dışarıdan gıdaya belirli amaçlarla katılan kimyasal maddelerdir. Bu kimyasal maddeler ksenobiyotik niteliğinde olup, tavsiye edilen dozlardan daha yüksek miktarlarda kullanıldıkları taktirde toksik etki oluşturmaları söz konusu olabilmektedir. Günümüzde gıda katkı maddelerinin toksikolojik değerlendirmeleri uluslararası boyutta ele alınmakta olan bir konu olup, söz konusu değerlendirmelerde akut, genetik ve farmakokinetik çalışmalara yer verilmekte, üreme organlarına olan teratojenik etkileri ile ilgili subkronik denemeler, mutajenik ve kanserojenik etkileri ile ilgili kronik araştırmalar gerçekleştirilmektedir. Bu denemeler genelde iki aşamada ele alınmaktadır. Bunlardan birinci aşamada deney hayvanlarından ve imkân dâhilinde insanlardan elde edilen bulgular toplanmaktadır. İkinci aşamada ise elde edilen bu veriler değerlendirilerek söz konusu maddenin insan gıdalarında katkı maddesi olarak kullanımının onaylanıp onaylanmayacağına karar verilmektedir.

A. Toksikokinetik Çalışmalar: İncelenen katkının, organizmada Emilimi (kana geçişi), Dağılımı (kan yardımıyla organlara taşınması), Biyotransformasyonu (vücutta diğer kimyasallara dönüşümü) ve Atılımı incelenir.

B. Toksisite Testleri: Başlıca toksisite testleri aşağıda belirtilmiştir.

Akut Toksisite: Bir veya 24 saat içinde alınan birden fazla dozun oluşturduğu toksisite.

Kronik Toksisite: Akut toksisiteye yol açmayacak düşük dozların uzun süre verilmesi ile oluşan toksisite.

Mutajenik Etki : DNA üzerinde kalıcı değişiklik.

Karsinojenik Etki : Kanser yapıcı etki.

Teratojenik Etki : Sakat yavru doğumlarına yol açan etki.

Transplasental Karsinojenik Etki: Gebenin çocuğunda doğumdan yıllar sonra kanser oluşumu.

Immünotoksik Etki : İmmün sistem üzerine toksik etki.

Üreme Sistemi Üzerine Toksik Etki

Nörotoksik Etki : Sinir sistemi üzerine toksik etki.

Toksisite test sonuçları uluslararası/ulusal kuruluşlarca oluşturulan bilimsel komitelerce değerlendirilerek güvenli kullanım için gerekli sayısal değerlere ulaşılır. Bu değerlere ulaşılmasında eğer incelenen kimyasal madde uzun yıllardır kullanıyorsa insan gruplarından elde edilen epidemiyolojik çalışma sonuçlarından da yararlanılır. Örneğin sakarin 100 yılı aşkın süredir yapay tatlandırıcı olarak kullanılan bir maddedir. Yüz yıl öncesinde gıda katkılarının güvenliği için bugün uyguladığımız uluslararası kurallar ve toksisite testleri bulunmadığından sakarin yukarıda belirtilen testlerden geçmeden kullanılmaya başlanmıştır. Sakarin için yukarıdaki testler 1960›lardan sonra yapılmıştır. Bugün sakarin güvenlik için değerlendirilirken hem deney hayvanlarında yapılan toksisite test sonuçlarından, hem de yıllardır kullanan insan gruplarından elde edilen epidemiyolojik verilerden yararlanılmaktadır. Gıda katkısı olarak geliştirilen yeni bir madde söz konusu ise elimizdeki tek veri toksisite test sonuçlarıdır. Bu değerlerden yola çıkılarak hangi gıdada ne miktarda gıda katkı maddesi kullanılabileceği belirlenir.

Limit Değerler

Toksisite test sonuçlarından elde edilen verilerden ulaşılan ilk değer NOAEL (No Observed Adverse Effect Level-Gözlenebilen hiçbir yan etki göstermeyen doz) dir. Diğer bir deyişle deney hayvanları ortalama yaşam sürelerini % 70-80'ini kapsayacak sürede test edilen gıda katkısını almışlar ve NOAEL dozunda hiçbir yan etki görülmemiştir. Bu değer tespit edildikten sonra aşağıdaki hesaplama yapılır.

NOAEL (mg/kg) : No Observed Advers Effect Level (Deney Hayvanlarında gözlenebilen hiçbir yan etki göstermeyen doz)

İnsanlarda güvenli olan doza ulaşılabilmesi için: NOAEL değeri, emniyet faktörüne bölünür. Güvenlik faktörü, genellikle 100 olarak kullanılır. Ancak gıda katkısının toksisite verilerinde herhangi bir şüpheli durum olduğunda bu değer 1000 e kadar çıkabilir. Ya da epidemiyolojik verilerle gıda katkısının güvenliği kanıtlandı ise güvenlik faktörü 100 den küçük olabilir. Diğer bir deyişle deney hayvanlarında hiçbir yan etki yaratmayan dozun yüzde biri insanlarda genellikle güvenli kabul edilmiştir. Bu yöntem 1954 yılından beri gıda katkıları ve gıdalardaki kimyasal kirlilikler için uygulanmaktadır. Geride kalan 50 yılı aşkın sürede edinilen deneyimler bu uygulamanın yeterli koruma sağladığını göstermektedir.

ADI (mg/kg) : (Acceptable Daily Intake - Günlük alınmasına izin verilen miktar) değeri insanlarda güvenli doz olarak kabul edilir.

NOAEL değerinden ADI değerine aşağıdaki işlem yapılarak ulaşılır.

Aşağıdaki Çizelge 1'de bazı tatlandırıcı, antimikrobiyel, antioksidan ve renklendirici örneklerindeki ADI değerleri gösterilmektedir.

Çizelge 1. Bazı önemli katkı maddelerinin NOAEL ve ADI değerleri

GIDA KATKISI	NOAEL (Deney Hayvanı) mg/kg/gün	ADI İnsan mg/kg/gün
Aspartam (E 951)	4000	40
Sakkarin (E 954)	500	5
Nitrit (E 250 Sodyum tuzu)	5.4	0.07
Sodyum Benzoat (E 211)	500	5
Potasyum Sorbat (E 202)	2500	25
BHA (E 320)	50	0.5
BHT (E 321)	25	0.3
Allura Red AC (E 129)	700	7
Azorubin (E 122)	400	4

Diğer gıda katkılarının ADI değerleri için http://apps.who.int/ipsc/database/evaluations/search.aspx adresini ziyaret ediniz. (Amerika Birleşik Devletleri' nde ADI benzeri değer olarak RfD -Referans Doz- kullanılır. Aynı kimyasal için ADI ve RfD arasında önemli olmayan farklar olabilir).

Örnek: Aspartam (E 951)

Toksisite düzeyi 3000 mg/kg/gün

FDA üst limit olarak 50 mg/kg/gün

JECFA ve SCF 40 mg/kg/gün

Bir diyet kutu kola veya soda içinde 180 mg Aspartam bulunmaktadır. Bir kap mısır gevreğinde ve 35 mg Aspartam bulunmaktadır. Aspartam içindeki fenilalanin aminoasidi, fenilketonüri hastaları için zararlıdır.

75 kg bir erkeğin ADI değerini aşabilmesi için günde 21 kutu kola tüketmesi gerekirken, 54 kg bir kadının ADI değerini aşabilmesi için ise günde 15 kutu kola içmeleri gerekmektedir.

Çocukların fazla miktarlarda alkolsüz içecek, dondurma vs. tüketme eğiliminde olmaları nedeniyle yiyecek-içeceklerin aspartamla tatlandırılmış olabileceği göz ardı edilmemelidir

Türk Gıda Kodeksi Yönetmeliği'nde 0-3 yaş arası çocuk gıdalarında tatlandırıcı kullanımının yasak olduğu belirtilmiştir.

1960'lar öncesinde toksikoloji testleri bugünkü kadar gelişmemişti. Toksikoloji testlerinin yetersiz olduğu dönemlerde kullanılmasına izin verilen bazı katkı maddeleri daha sonraki yıllarda yapılan toksisite test sonuçlarına göre tekrar değerlendirildi. Bu değerlendirmeler sonucunda bazı katkıların kullanımı yasaklandı. Bu gıda katkılarına örnek olarak; aruamin, benzil violet 4B, tereyağ sarısı, ponceau 3R, ponceau SX, sudan 1 gibi katkılar verilebilir (17). Bugün kullanılan her katkı maddesi aşağıda açıklanacak olan gıdayla ilgili uluslararası ve ulusal kuruluşlar tarafından güvenlik yönünden sürekli izlenmektedir. En ufak bir şüphede ADI değeri tespiti için yeniden değerlendirme yapılmaktadır.

Ulusal gıda yönetmelikleri hazırlanırken toplumun gıda tüketim kalıpları dikkate alınarak en aşırı tüketimde dahi bir katkı için ADI değerinin aşılmaması amaçlanır. Bunu yine aspartam örneği ile açıklayabiliriz. Aspartam yapay tadlandırıcı olarak başta diet içecekler olmak üzere çeşitli gıdalarda kullanılmaktadır. Kullanılan gıda türleri kısıtlanarak ve izin verilen gıda ürünlerinde katılacak maksimum konsantrasyonlar belirtilerek kullanım kontrol altında tutulur. Ülkemizde gıda katkı maddelerinin kullanımını düzenleyen mevzuat «Türk Gıda Kodeksi Yönetmeliği" ne bağlı tebliğlerdir. Bu tebliğlerde uluslararası kuruluşların tespit ettiği ADI değerlerinden yola çıkılarak gıda katkılarının kullanım limitleri belirlenmiştir. Yine aynı şekilde gıda kontaminantlarının gıdalardaki limitleri de kodekse bağlı tebliğlerle düzenlenir. Bu limitlerde de çıkış noktası söz konusu kontaminantın ADI değeridir.

CODEX ALIMENTARIUS ve CCFAC

JECFA'nın raporları CCFAC (Codex Committee on Food Additives and Contaminants) tarafından değerlendirilerek her gıda ürün grubunda sakıncasızca kullanılabilecek katkılar ve üst limitleri belirlenmekte, ve ilgili Codex dokümanına dahil edilmektedir.

WTO'nün tüm Dünya ülkeleri tarafından benimsenen ve imzalanan anlaşmaları gereği olarak, her ülke kendi ulusal mevzuatını hazırlarken Codex Alimentarius dokümanlarını referans almak durumundadır.

KATKI MEVZUATI ÖRNEKLERİ

Her ülkede katkı kullanımını düzenleyen bir ulusal mevzuat ve bunu uygulayan resmi ulusal kuruluşlar bulunmaktadır.

AB ortak mevzuatında gıda katkı maddeleri 3 ana başlık altında gruplandırılmıştır:

A. TATLANDIRICILAR
B. RENKLENDİRİCİLER
C. RENKLENDİRİCİLER VE TATLANDIRICILAR DIŞINDAKİ GIDA KATKI MADDELERİ

TÜRKİYEDEKİ UYGULAMALAR

Türkiye'de AB ile gümrük birliğine gitme kararımıza paralel olarak, ticarete konu olan mallarla ilgili mevzuatımız AB mevzuatıyla harmonize edilirken, 1997 yılında yürürlüğe girmiş olan kendi ulusal "Türk Gıda Katkı Maddeleri Yönetmeliği"miz yürürlükten kaldırılarak, AB mevzuatının bir uyarlaması olan Türk Gıda Kodeksi Yönetmeliği ve ilgili Tebliğleri yürürlüğe konulmuştur.

Yeni mevzuatın uygulayıcısı eski adıyla Tarım Bakanlığı Koruma Kontrol Genel Müdürlüğü; yeni adıyla Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Gıda ve Kontrol Genel Müdürlüğü'dür.

GIDALARDA YAYGIN OLARAK KULLANILAN BAZI KATKI MADDELERİ VE KAYNAKLARI:

Gıda katkı maddeleri hayvansal ve bitkisel olmak üzere doğal olarak iki kaynaktan elde edilebildiği gibi, sentetik ve mikrobiyal olarak ta üretilebilmektedir. Aşağıda bazı gıda katkı maddeleri ve olası kaynakları belirtilmektedir.

Hayvansal kaynaklı maddeler içerebilecek gıda katkı maddeleri:

Guanilik asit, Inosinik asit, Kalsiyum stearat, mono- ve digliseridler, lesitin, propilen glikol monostearat, kalsiyum stearoil-2-laktat, polisorbatlar 60, 65, ve 80, vs.), jelatin, gliserol, laktoz, inosinoat ve guanilatlar (Kalsiyum 5'-guanilat, Kalsiyum 5'-inosinoat, Kalsiyum 5'-Ribonüleotidler gibi), karminler ve koşinal (böcek), laktitol, lisozim, şallak (böcek), sistein, albumin, v.b.

Bitkisel kaynaklı maddeler içerebilecek gıda katkı maddeleri:

Agar, aljinik asit, karregenan, pektin, pancar kırmızısı, antosiyanin, sitrik asit, tartarik asit, lesitin, karotenler, klorofil, guar gam, gam arabik v.b.

Sentetik gıda katkı maddeleri:

Antioksidanlar (BHT, BHA), Renklendiriciler (Allura red, amarant, amonyum karamel, sunset yellow, Green S,), Askorbik asit, malik asit v.b.

KAYNAKLAR

Altuğ, T. (2001). Gıda Katkı Maddeleri. İzmir.
Furia, T.E. (1972). Handbook of Food Additives. 2nd.Ed., CRC Press Inc., Clevend, Ohio, 44128.
Karakaya, A.E. (2011). Gıda Katkı Maddeleri ve Gıda Kontaminantları, http://www.turktox.org.tr/Gida/ (Erişim 14.10.2011).
Karaali, A. (2006). Gıda Katkı Maddeleri. İTÜ Gıda Mühendisliği Bölümü, İstanbul.
Saldamlı, İ.B. (1985). Gıda Katkı Maddeleri ve İngrediyenler. Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
Çakmakçı, S., Çelik, İ. (1994). Gıda Katkı Maddeleri. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Notu No: 164. Erzurum.
Hayvan Kökenli de Olabilen Gıda Katkı Maddeleri : http://visalyolcusuyuz.biz/index.php?option=com_content&view=article&id=587:hayvan-koekenli-de-olabilen-gda-katk-maddeleri&catid=56:hayatimizdaki-kimya&Itemid=66 (Erişim 14.10.2011).
Sağlık Vakfı Online (2011). Gıda Katkı Maddeleri http://www.saglikvakfi.org.tr/html/gkmy.asp?id=56 (Erişim 14.10.2011).
Wikipedia. Glycerol: http://en.wikipedia.org/wiki/Glycerol (Erişim 17.10.2011).
Wikipedia. Glycine: http://en.wikipedia.org/wiki/Glycine (Erişim 14.10.2011).
Çalışır, Z.E., Çalışkan, D. (2003). Gıda katkı maddeleri ve insan sağlığı üzerine etkileri. J. Fac. Pharm, 32 (3) 207-206.

YAĞLAR VE GIDA KATKI MADDELERİ

Prof. Dr. Mehmet GÜRBİLEK

Selçuk Üniversitesi, Meram Tıp Fakültesi, Tıbbi Biyokimya Anabilim Dalı, KONYA
gurbil@yahoo.com

Özet

Gıda katkı maddelerinin bir kısmı hayvansal kaynaklardan elde edilmektedir. Hayvansal kaynak olarak kullanılan materyallerden birisi hayvanların yağlarıdır. Yağlardan elde edilen katkı maddelerinin durumunu değerlendirebilmek için yağların yapısının bilinmesi ve sindirim, emilim ve metabolizmaları hakkında bilgi sahibi olunması gerekmektedir. Katkı maddesinin üretiminde bulunan yağlar temelde trigilserit ve fosfolipit yapısındadırlar. Bunlar sindirim sisteminde kendini oluşturan yapılara parçalanarak bağırsaklardan kana emilirler. Trigilseritlerin çoğunluğu monogliserit ve iki yağ asidine, daha az bir kısmı ise gliserol ve üç yağ asidine kadar parçalanır. Gliserol içeren fosfolipitler ise gliserol, fosfat, iki yağ asidi ve yan grubuna parçalanarak emilir.

Anahtar kelimeler: Gıda katkı maddeleri, trigliserit, mono gliserit, digliserit, yağ asidi, gliserol, fosfolipit.

Abstract

Some of food additives are obtained from animal sources. One of the animal materials used for additive production is fat. To be able to evaluate food additives derived from animal sources, the structure, digestion, absorption and metabolism of fats should be known. The fats used for food additive production are mainly triglycerides and phospholipids. These are hydrolyzed to small parts and absorbed from gut. Triglycerides are mainly hydrolyzed to monoglyceride and two fatty acids. Approximately one of four triglycerides is breakdown to glycerol and three fatty acids. Phospholipids containing glycerol are hydrolyzed to glycerol, phosphate, two fatty acids and a side group, and then absorbed.

Keywords: *Food additives, triglyceride, monoglyceride, diglyceride, fatty acids, glycerol, phospholipids.*

Giriş

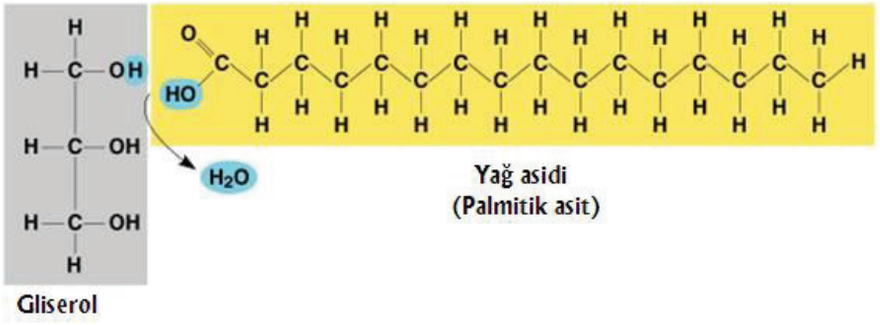
Gıda katkı maddelerinin bir kısmı iç yağ ve kuyruk yağı gibi hayvan yağlarından elde edilmektedir. Bunun için temel yağ olan trigliseritin parçalanmasıyla yani hidrolize uğramasıyla oluşan ürünler kullanılmaktadır. Bu ürünlerin kendileri katkı maddesi olabildiği gibi, başka maddelerle birleşmesiyle de farklı katkı maddeleri oluşabilir.

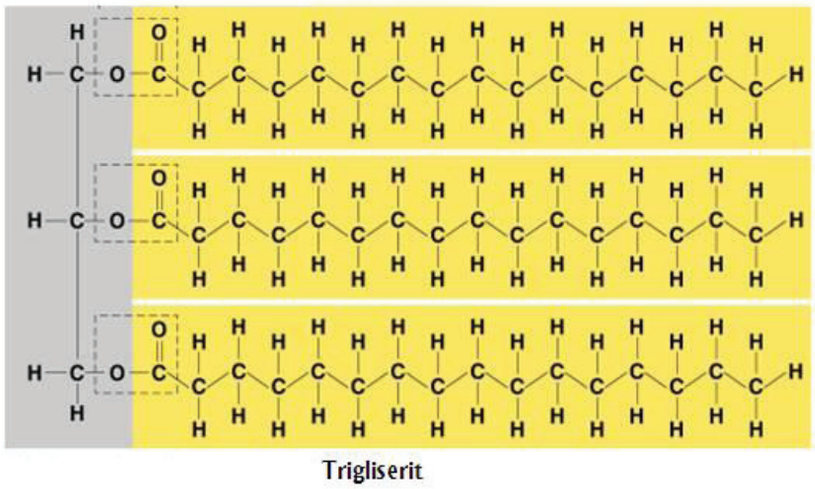
Yağlarla ilişkili katkı maddelerinin durumunu değerlendirebilmek için yağların yapılarını, vücutta sindirim, emilim ve metabolizmaları hakkında bazı temel bilgilerin bilinmesi gerekmektedir.

Öncelikle trigliserit ve bunun yapı taşları olan yağ asitleri ve gliserolü inceleyelim.

Yağ asitleri

Yağ asitleri doymuş ve doymamış yağ asitleri olarak iki gruba ayrılırlar. Doymuş yağ asitleri daha çok katı yağlarda bulunur. Doymamış yağ asitleri ise daha çok sıvı yağlarda bulunur. Bununla beraber sıvı yağlarda bir miktar doymuş, katı yağlarda da bir miktar doymamış yağ asidi bulunmaktadır. Doymuş (saturated) ve doymamış (unsaturated) yağ asitlerinin formülleri şekilde görünmektedir. Yağ asitleri gliserolle birleşerek trigliseritlerin yapısına girerler.



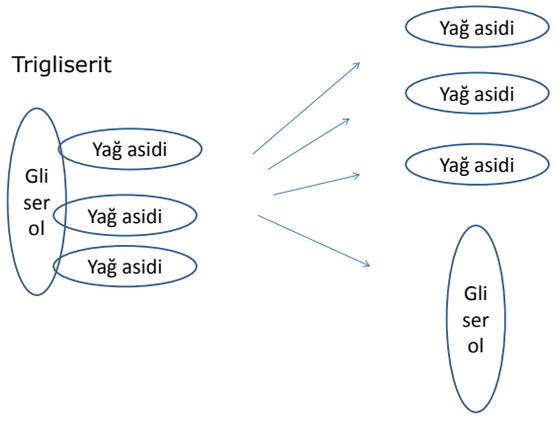


Gliserol

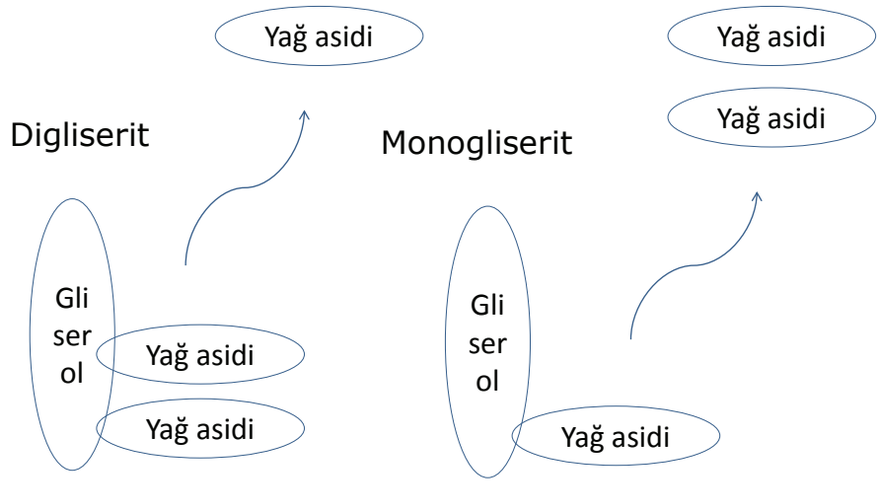
Trigliseritlerin omurgasını oluşturur. Kendisine üç yağ asidinin bağlanmasıyla trigliseritler oluşur. Gliserol molekülü tüm canlılarda aynıdır. Yani hayvansal yağlarda da bitkisel yağlarda da gliserol molekülü değişmemektedir.

Trigliserit, Digliserit, Monogliserit

Trigiserit üç yağ asidinin bir gliserolle birleşmesi ile meydana gelir. Kendisinden bir yağ asidi uzaklaşınca digliserit, iki yağ asidi uzaklaşınca monogliserit adını alır. Trigliseritler depo yağlarıdır. Hayvanlardaki iç yağı veya kuyruk yağları trigliseritlerdir. Bunun yanında zeytinyağı, ayçiçeği yağı gibi sıvı yağlar da trigliserit yapısındadır.



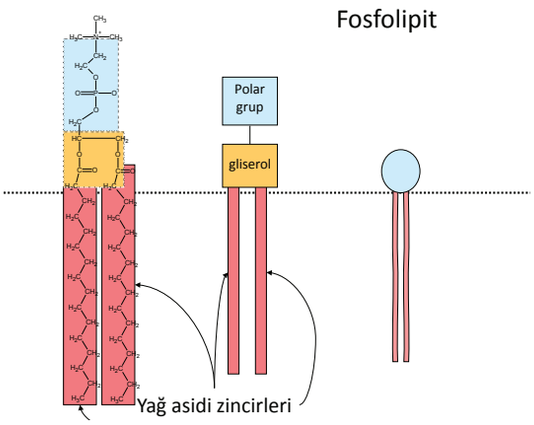
Gerek hayvansal gerek ise bitkisel tüm trigliseritler benzer moleküllerden oluşur. Yani bir gliserol ve üç yağ asidi. Gliserol hepsinde aynı moleküldür. Değişkenler sadece yağ asitleridir. Yağ asidi kompoziyonu ise alınan diyete bağlıdır. Bununla beraber hayvan cinsine göre de bazı değişkilikler gözlenmektedir. Aşağıda trigliseridin moleküler yapısını ve bazı bitkisel ve hayvansal trigliseritlerin yağ asidi kompozisyonu verilmiştir.



Tablo. Bazı yağların (trigliseritlerin) yağ asidi kompozisyonları:

Katı Yağ	Laurik asit	Miristik asit	Palmitik asit	Stearik asit	Oleik asit	Linoleik asit	Linolenik asit
Tereyağ	1-4	8-13	25-32	8-13	22-29	2-4	
Sığır		2-3	24-32	20-25	37-43	2-3	
Domuz		*1-2*	*25-30*	*12-16*	*40-50*	*3-8*	
Sıvı Yağ							
H. Cevizi	44-50	13-18	7-10	1-4	5-8	1-3	
Zeytin	0-1	0-2	7-20	2-3	53-86	4-22	
Yerfıstığı		0-1	6-10	3-6	40-65	17-38	
Pamuk tohumu		0-3	17-23	1-3	23-44	34-55	
Mısır		1-2	8-12	2-5	29-49	34-56	
Soya		0-1	6-10	2-5	20-30	50-60	2-10
Keten tohumu		0-1	5-9	4-7	9-29	8-29	45-67

Fosfolipidler



Fosfolipidler gıdalar ile alınabilir. İnce barsakda bulunan enzimler ile hidroliz edilir ve kendi yapı taşlarına yıkılır emilir. Ya yapı taşı olarak insan vücudunda kullanılır ya da metebolizmada yıkılır. Vücüdumuzda da üretilir. Tüm hücre zarlarının temel yapı elemanıdır.

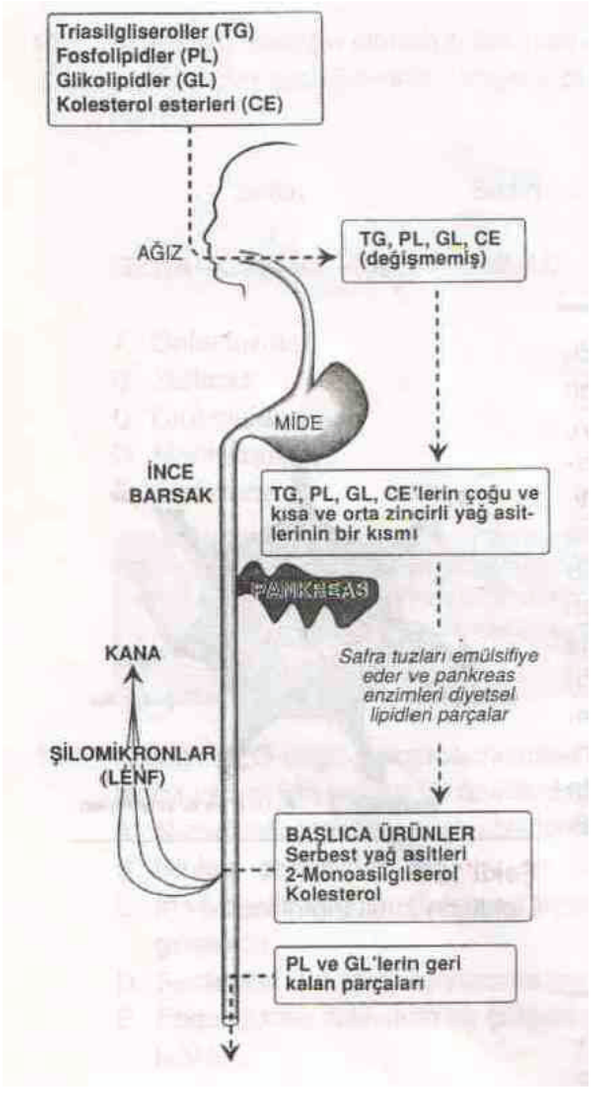
Gıda katkı maddesi ile ilişkili olan yağlar başlıca trigliserit ve bunun yıkılım ürünleri yağ asitleri, monogliseritler, digliseritler ve gliserol ile fosfolipidlerdir. Bunların yapısı hakkında yukarıda bazı temel bildiler verilmiştir. Bunun haricinde yağlarla ilişkili olan kolesterol, glikolipidler ve lipoproteinler gibi diğer bileşikler üzerinde durulmayacaktır. İstihale kavramına açıklık getirebilmek için yağların sindirim ve emilimine biraz daha detaylı girilecektir.

Yağların sindirim ve emilimi

Yiyecek maddelerinin büyük bir kısmı ağız yolu ile, organizma tarafından sindirilmeden kullanılamayacak şekilde alınır. Sindirime ait kimyasal değişiklikler sindirim kanalı enzimleri yardımı ile yapılır. Bu enzimler proteinleri amino asitlere, nişastayı monosakkaritlere, yağları yani trigliseritleri gliserol ve yağ asitlerine hidrolize eder.

Yetişkin bir kişi günde yaklaşık 60-150 g yağ alır. Bu miktarın %90'ından fazlası trigliserittir. Geri kalan miktarı kolesterol esterleri, fosfolipitler ve esterleşmemiş (serbest) yağ asitleri oluşturur.

Diyetle alınan lipitlerin ağızda ve midedeki sınırlı sindirimi:



Lipitlerin sindirimi midede başlar. Midedeki sindirim, büyük kısmının dilin arkasındaki bezlerden kaynaklanan aside dayanıklı lipaz (lingual lipaz) tarafından gerçekleştirilir. Ağızdan salınınca yutularak mideye gider ve mide asitinde aktiftir. Ancak yağlar toplu halde bulunduklarından yani henüz emülsifiye olmadıklarından parçalanma hızı çok düşüktür. Mideden salınan gastrik lipaz da lipitleri parçalar. Ancak bu enzim asit ortamda aktif değildir. Bebeklerde daha etkilidir. Genel olarak bakıldığında, yetişkinlerde lipitlerin sindirimi ağız ve midede hemen hemen hiç gerçekleşmez diyebiliriz. Bu yüzden neredeyse tamamı ince bağırsağa parçalanmadan ulaşır.

Diyetle alınan lipitlerin ince bağırsakta emülsifikasyonu:

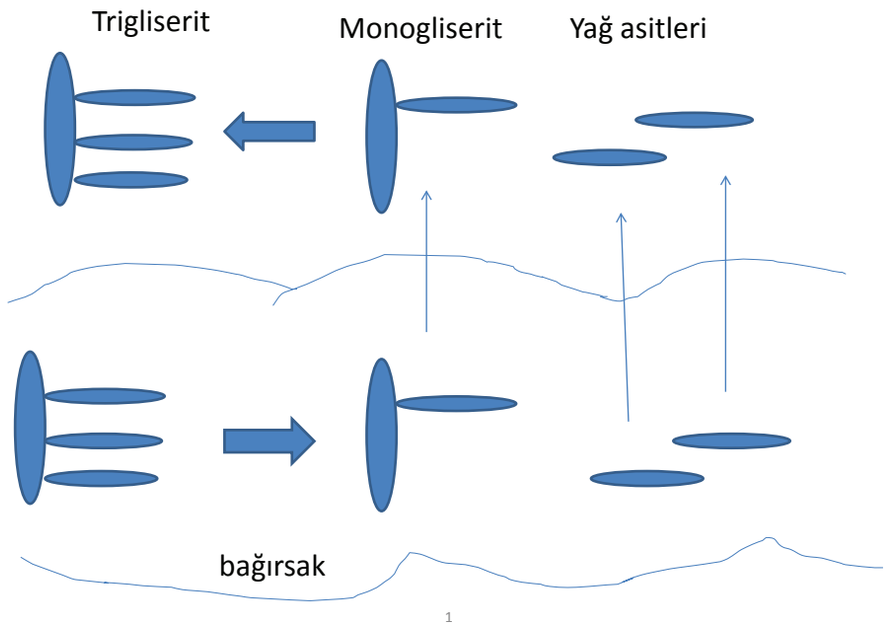
İnce bağırsağa ulaşan lipitler emülsifikasyon denilen bir işleme uğrar. Trigliseritler suda çözünmediklerinden bunları parçalayacak olan enzimler lipit damlacığının ancak yüzeyine etki edebilir. Etkinin artırılması için yüzey alanının artırılması gereklidir. Emülsifikasyon, lipit damlacığının yüzey alanını artırır, böylece sindirim enzimleri daha etkin olarak etki ederler. Emülsifikasyon safra sıvısında bulunan safra tuzları tarafından gerçekleştirilir.

Diyetle alınan lipitlerin ince bağırsakta pankreas enzimleri tarafından enzimatik parçalanması:

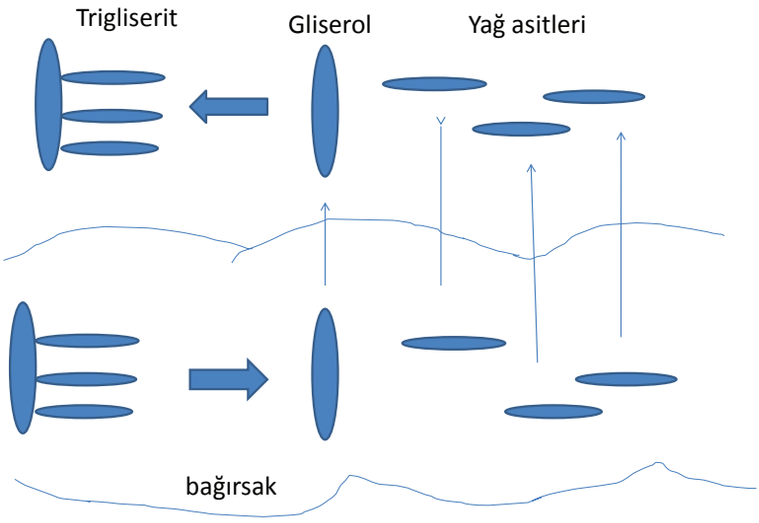
Diyetle alınan trigliseritler, kolesterol esterleri ve fosfolipitler pankreas enzimleri tarafından enzimatik olarak parçalanırlar. Gıdalar ince bağırsağa geldiği zaman pankreas enzimlerini içeren pankreas salgısı pankreastan ince bağırsağa akar. Bu enzimler emülsifiye olmuş olan yağlarla karşılaşarak onların parçalanmasını gerçekleştirir.

Trigliseritlerin parçalanması:

Trigliseritler bağırsak hücreleri tarafından emilemeyecek kadar büyüktür. Bu yüzden pankreatik lipaz tarafından iki yağ asidi uzaklaştırılarak monogliseride dönüştürülür. Bu arada iki adet serbest yağ asidi açığa çıkar. Gıdalarla alınan trigliseritlerin yaklaşık % 78'i monogliserit ve iki yağ asidine parçalanır. Kalan %22'lik kısmı ise diğer yağ asidini kaybederek gliserol ve üç yağ asidine parçalanır.

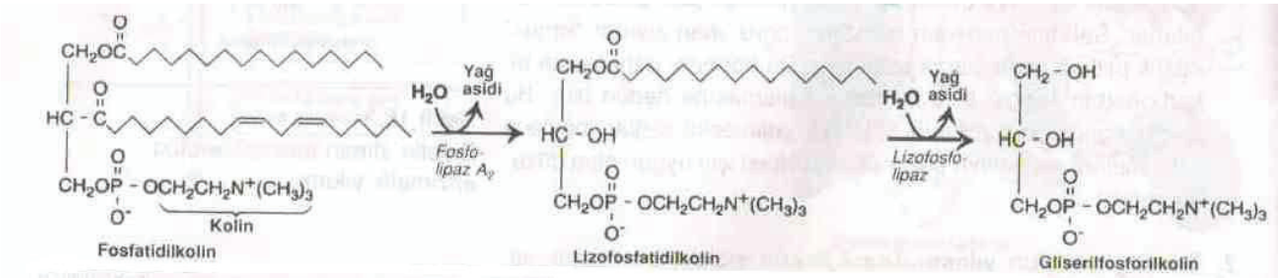


Şekil. Diyetsel trigliseridin yaklaşık %78'i monogliserit ve iki yağ asidi olarak emilir.



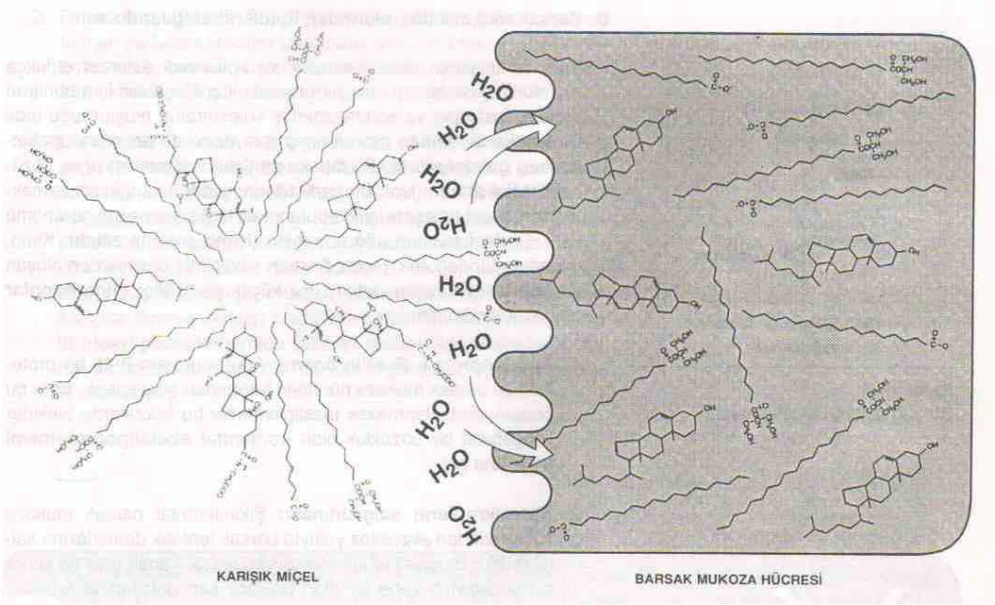
Şekil. Diyetsel trigliseridin yaklaşık %22'si gliserol ve üç yağ asidi olarak emilir.

Fosfolipitlerin parçalanması:



Safra sıvısı içindeki Fosfolipaz A2 enzimi fosfolipitlerden bir yağ asidi uzaklaştırır ve lizofosfolipitler oluşur. Daha sonra lizofosfolipaz tarafından bir yağ asidi daha uzaklaştırılarak gliserilfosforil bazı oluşur. Oluşan baz dışkıyla atılabilir veya ileri yıkıma uğrayarak yani gliserol ve fosfat gibi küçük parçalara ayrılarak emilir.

Lipitlerin bağırsak yüzeyindeki hücreler tarafından emilmesi:



Serbest yağ asitleri, serbest kolesterol ve monogliseritler diyetsel lipitlerin başlıca yıkım ürünleridir. Bunlar safra tuzları ile birleşerek miçelleri oluştururlar. Miçeller bağırsak hücrelerine bu parçaların emilebilecek şekilde yaklaşmalarını sağlayan yapılardır. Kısa ve orta uzunluktaki yağ asitleri direk emilirler. Uzun olanlar miçel yapısında yer alırlar. Böylelikle yağ asitleri, monogliseritler ve serbest kolesterol bağırsak hücresine alınır.

Trigliserit ve kolesterol esterlerinin bağırsak hücrelerinde yeniden sentezi:

Bağırsak hücresine alınan monogliseritler iki yağ asidiyle birleşerek, gliseroller ise üç yağ asidiyle birleşerek yeniden trigliserit molekülünü oluştururlar. Bu sentezin gerçekleşmesinde bağırsak hücresindeki enzimler rol alırlar. Daha sonra bu trigliserit vücudun ihtiyacına göre kullanılmak üzere metabolik yollara iletilir.

Hayvan yağlarından elde edilen katkı maddeleri

Hayvan yağlarından elde edilen veya üretilmesi esnasında hayvan yağlarının parçalanma ürünlerinin kullanıldığı katkı maddelerini beş ana gruba ayırabiliriz. Bu gruplar ve bu gruplardaki katkı maddelerine örnekler şu şekilde sıralanabilir:

Yağların yani trigliseritlerin hidrolizi ile elde edilenler:

Yağ asitleri

Monogliseritler veya digliseritler

Fosfatidik asit (fosfolipitlerden de elde edilebilir)

Gliserol

Yağların parçalanmasıyla elde edilen yağ asitlerini kullanarak sentezlenenler:

Örnekler:

Askorbil stearat

Sorbitan monostearat

Polioksietilen sorbitan monopalmitat

Kalsiyum stearol-2-laktilat

Yağ asitlerinin magnezyum tuzları

Yağların parçalanmasıyla elde edilen monogliserit veya digliseritleri kullanarak elde edilenler:

Örnekler:

Yağ asitlerinin mono ve digliseridlerinin asetik asit esterleri

Yağ asitlerinin mono ve digliseridlerinin laktik asit esterleri

Yağ asitleri: Yağ asitlerinin magnezyum tuzu

Yağların parçalanmasıyla elde edilen fosfatidik asidi kullanarak elde edilenler:

Amonyum fosfatidler

Yağların parçalanmasıyla elde edilen gliserolü kullanarak elde edilenler:

Örnekler:

Gliseril diasetat (diasetin)

Ağaç reçinesinin gliserol esterleri

Sonuç

Görüldüğü üzere yağların parçalanma ürünleri birçok katkı maddesinin üretilmesinde kullanılmaktadır. Katkı maddesinin üretiminde kullanılan en küçük moleküller gliserol ve yağ asitleridir. Bağırsaklardan vücuda emilebilen en küçük yağ parçaları da bu moleküllerdir. Gliserol ve yağ asitlerinin daha ileri yıkımı veya daha küçük moleküllerden üretilmeleri insan vücudunda gerçekleşebilmektedir.

KAYNAKLAR

1-Gülriz menteş.Haper'ın Biyokimyası Lipidlerin fizyolojik önemi. Barış Kitapevi

2- Tokullugil A.lippincott's. Biyokimya. Lipid metabolizması. Nobel tıp kitapları

3-Gürbilek M. Biyokimya ders notları

4- Harvey RA, Champe PC. Lippincott's İllustrated Reviews Serisinden: Biyokimya. Nobel Tıp Kitabevleri, 2007.

NÜKLEİK ASİTLER VE GIDA KATKI MADDELERİ

Prof. Dr. Mehmet GÜRBİLEK

Selçuk Üniversitesi, Meram Tıp Fakültesi, Tıbbi Biyokimya Anabilim Dalı, KONYA
gurbil@yahoo.com

Özet

Gıda katkı maddeleri bitkisel ve hayvansal kaynaklardan elde edilmektedir. Bunun yanında sentetik olarak veya mikrobiyal fermantasyon ile de üretilebilmektedir. Guanilik asit (GMP) ve inosinik asit (IMP) ticari olarak daha çok mikrobiyal fermantasyonla üretilmekle beraber hayvan etlerinden de elde edilme ihtimali vardır. Şayet hayvansal kaynaktan elde edilirse fıkhi durumunun belirlenebilmesi için bunların yapıları, sentez ve parçalanmaları hakkında bilgi sahibi olmak gerekmektedir. GMP ve IMP bağırsaktan emilmek için kendi yapı taşları olan riboz, fosfat ve bazlara parçalanmak zorundadır. Kendisi bir bütün olarak emilemez. İstihale (kimyasal değişim) kavramı açısından bu noktalar dikkate alınmalıdır.

Anahtar kelimeler: Gıda katkı maddeleri, Guanilik asit, inosinik asit, nükleik asit, nükleotit.

Abstract

Food additives are obtained from animal and vegetable sources. They can also produced by using microbial fermentation and synthetically methods. Although, guanylic acid (GMP) and inosinic acid (IMP) are mainly produced by microbial fermentation for commercial needs, animal sources cannot be excluded. To be able to evaluate these additives their structure, digestion and absorption should be known. GMP and IMP are too big to be absorbed without breaking down. They must be hydrolyzed to ribose, phosphate and bases before absorption from gut. These points should be taken into account for the concept of istihala (chemical changing).

Keywords: *Food additives, guanylic acid, inosinic acid, nucleotide.*

Giriş

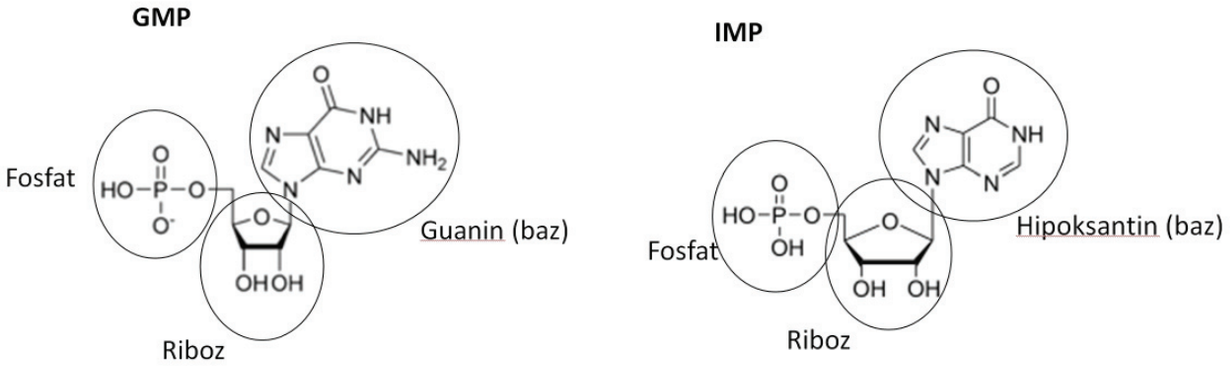
Guanilik asit (GMP) ve inosinik asit (IMP) nükleik asitlerin temel yapı elemanı olan nükleotitlerdir. GMP diğer nükleotitlerle birlikte DNA ve RNA'nın yapısında bulunur. Koenzimlerin (FAD, NAD vb) ve karbonhidrat metabolizmasında UDP- Glikoz gibi ara ürünlerin bileşenidirler.

Nükleotidlerin temel yapı bileşenleri pürin ve pirimidin bazlarıdır.

Baz + riboz = **Nükleozitleri oluşturur.**

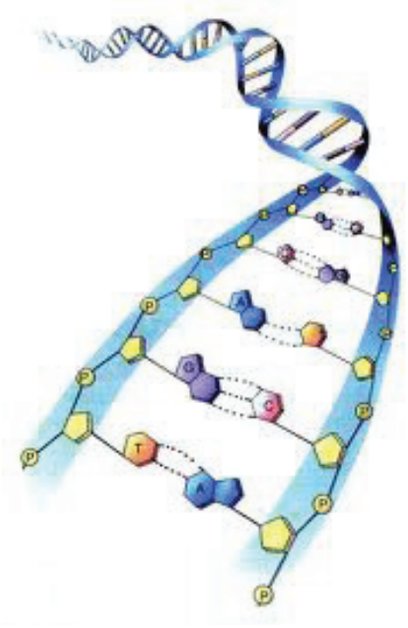
Baz + riboz + fosfat = **Nükleotitleri oluşturur.**

Guanilik asit ve inosinik asitin formülleri şu şekildedir:

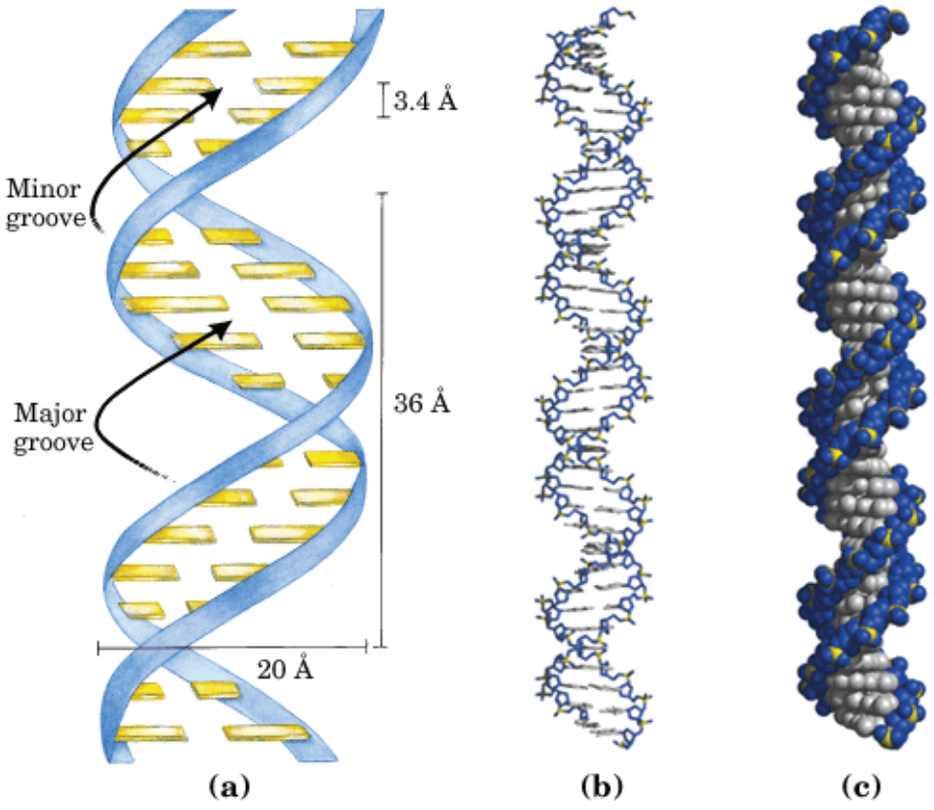


Nükleotitler de birleşerek nükleik asitleri oluşturur. Hücre çekirdeğinde keşfedildiğinden bu ismi almıştır. Nükleik asitler hücrede çekirdek, stoplazma ve mitokondride bulunur. Pürin ve pirimidin bazlarının oluşturduğu nükleotitlerin en iyi bilinen rolleri RNA ve DNA'nın monomerleri olarak fonksiyon görmeleridir. DNA kalıtımın kimyasal temeli olup, genetik bilginin temel üniteleri olan genlere organize olmaktadır.

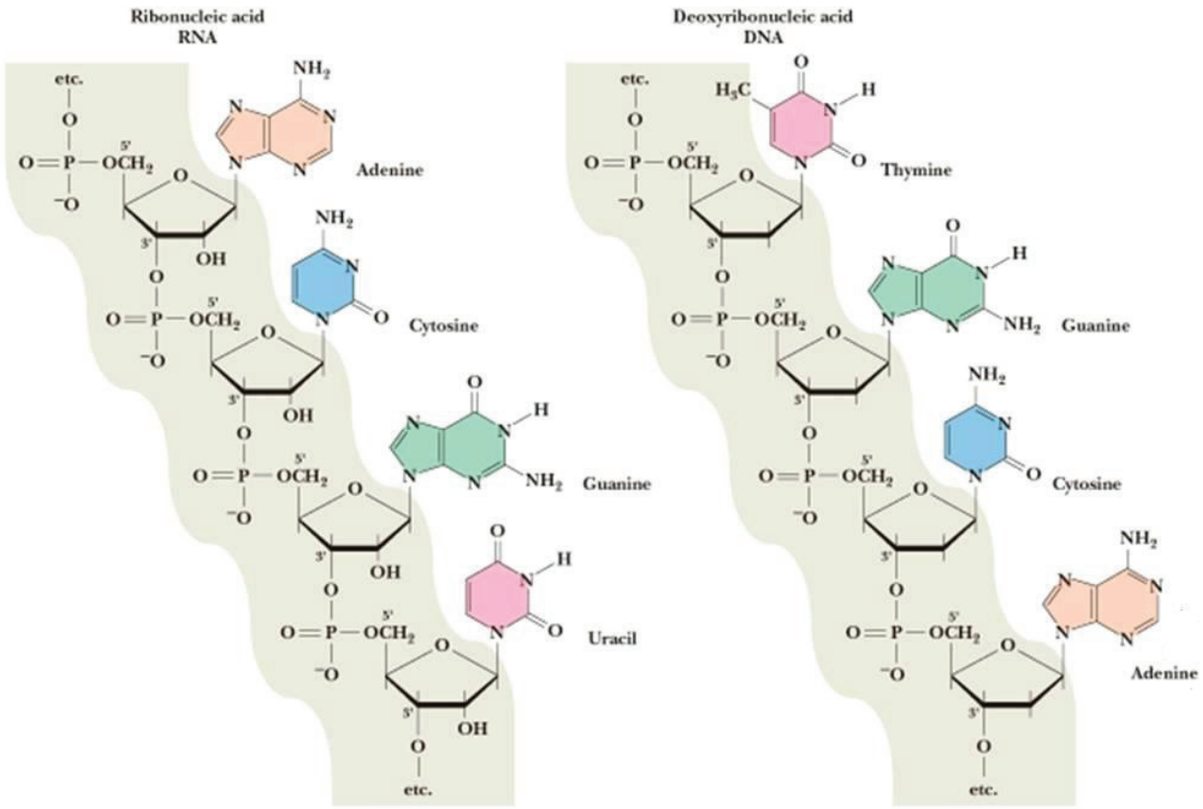
Bunların yapılarını ve vücuttaki fonksiyonlarını daha iyi kavramak için aşağıdaki şekilleri inceleyelim:



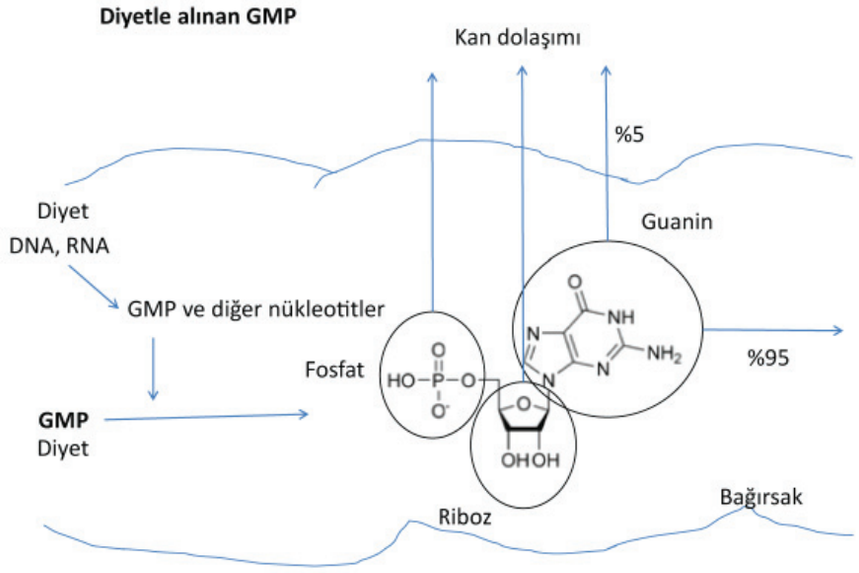
DNA çift zincirli bir sarmaldır.

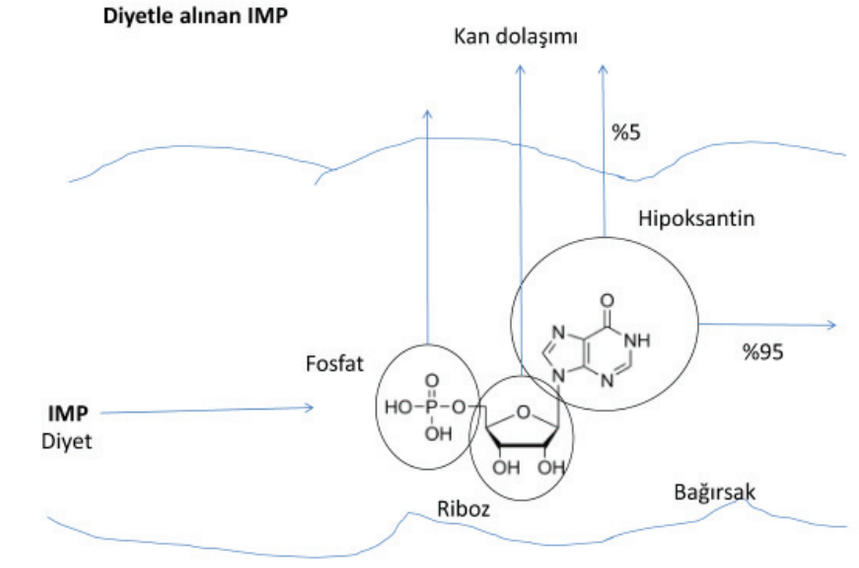


DNA ve RNA'yı oluşturan nükleotitler fosfodiester bağıyla bağlanır.



Gıdalarla alınan DNA ve RNA önce pankreas salgısı ile (DNA nükleaz, RNA nükleaz, Polinükleotidaz) mononükleotitlere parçalanır. GMP bir mononükleotitdir. DNA ve RNA'nın parçalanmasıyla bağırsakta ortaya çıktığı gibi direk gıda katkı maddesi olarak da gıdalarla alınabilir. Bağırsağa ulaşan GMP'nin çoğunluğu dışkıyla atılır. Az bir kısmı ise fosfat, riboz ve bazlara parçalanarak emilir. IMP ise gıda katkı maddeleriyle alınır ve bağırsaklardan emilmek için nükleotidaz ve fosfataz enzimlerince fosfat, riboz ve bazlara parçalanır.





Sonuç

GMP ve IMP bağırsaktan emilmek için kendi yapı taşları olan riboz, fosfat ve bazlara parçalanmak zorundadır. Kendisi bir bütün olarak emilemez. İstihale (kimyasal değişim) kavramı açısından bu noktalar dikkate alınmalıdır.

PEYNİR TOZU VE PEYNİR ALTI SUYU TOZU ÜRETİMİ

Prof. Dr. Erdoğan KÜÇÜKÖNER

Süleyman Demirel Üniversitesi, Mühendislik-Mimarlık Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Isparta
erdogankucukoner@sdu.edu.tr

Özet

İnsan hayatındaki öneminden dolayı, sütün ürünlere işlenmesi gıda endüstrisinde önemli bir yere sahiptir. Bu süt ürünlerinden biri olan peynir; sütün ısıtılması, starter kültür ilave edilmesi, proteolitik enzimlerle pıhtılaştırılması, pıhtının süzülerek peyniraltı suyundan ayrılması, telemenin tuzlanarak ve baskılanarak şekillendirilmesi ile elde edilen, taze veya olgunlaşmış halde tüketilen besleyici bir süt ürünüdür. Peynir tozları gıda endüstrisinde çok farklı alanlarda kullanılmakla birlikte, en yaygın olarak gıdalara lezzet verme amaçlı kullanılmaktadır. Peynir tozunun bu özelliğinden çerez kaplamaları başta olmak üzere preslenmiş çerezlerde, peynir esaslı soslarda, çorbalarda, patates cipslerinde, tuzlu çeşnilerde ve tuzlu bisküvilerde yaralanılmaktadır. Sütünün peynir yapımından sonra katı kısımdan ayrılan geride kalan sıvı kısmına ise peynir altı suyu denir. Peynir altı suyu tozu gıda sanayinde; şekerlemeler, unlu mamuller, et ürünleri, çorbalar, soslar, içecekler gibi birçok üründe kullanılmaktadır. Ayrıca, hayvan beslenmesinde ucuz ve yüksek kaliteli protein kaynağı olmasıyla beraber karbonhidrat kaynağı olarak da tercih edilmektedir.

Anahtar kelimeler: Maya, peynir, süt, peynir altı suyu.

Abstract

Processing of milk has an important place in food industry due to its importance on human-life. One of the dairy product, cheese, produced by heating of milk, addition of starter culture, coagulation (curdling) by proteolytic enzymes, draining of whey, salting and giving shape by press is a nutritious product consuming as a fresh or a ripened. Cheese powder utilized in so many different areas of food industry is widely used as a flavor enhancer for foodstuffs. This feature of cheese powder is utilized in firstly coating of snack foods, additionally cheese-based sauces, soups, potato chips, salty dressings and in salty biscuits. Remaining aqueous phase, separated from solid part in the cheese production, is named "whey". In food industry, whey powder is used in different food products like candies, bakery products, meat products, soups, sauces, drinks etc. Furthermore it is preferred for animal-feeding due to its high carbohydrate content besides to being a cheap and high quality protein source.

Keywords: *Yeast, cheese, milk, whey.*

Giriş

Süt; içerdiği protein, laktoz, mineral maddeler, vitamin ve yağ yönünden oldukça zengin bir besin maddesidir. Süt proteini olan kazein ile süt karbonhidratı olan laktozun doğada sadece sütte bulunması sütün değerini daha da arttırmaktadır. Sütün içermiş olduğu esansiyel aminoasitler, galaktoz ve kalsiyum gibi bileşenin vücutta gelişmeyi olumlu yönde etkilediği bilinmektedir (1). Süt, dayanımı sınırlı olduğu için çok eskiden beri değişik süt ürünlerine işlenerek değerlendirilmiştir. Taze olarak tüketilemeyen sütün, bir süre sonra kendiliğinden pıhtılaştığı ve zamanla sertleşerek değişik lezzetlerde sert kitlelere dönüştüğü görülmüş ve zamanla da peynir adını verdiğimiz süt ürünü bulunmuştur. Tarihi belgelerden, ilk çağlarda peynirin depolanması amacıyla sepetlerden, toprak kap ve çanaklardan yararlanıldığı anlaşılmıştır (2).

Peynir farklı şekillerde tüketilebilen önemli bir süt ürünüdür (3). Beyaz peynir inek, koyun, keçi ve manda sütlerinden yapılabildiği gibi, bu sütlerin karışımından da yapılmaktadır. Peynire işlenecek süt taze olmalı ve içinde yabancı madde bulunmamalıdır. Çünkü sütte bulunan antibiyotik ve koruyucu maddeler sütün pıhtılaşmasını önlemekte, sütün mastitisli olması ve bakteri içeriği yüksek olması ise peynir yapımının değişik aşamalarında kusurlara neden olmaktadır. Önceden ısıtılmış sütler yavaş ve zayıf pıhtı oluşturacağı için peynirde kaliteyi etkilemektedir. Bunların yanında peynire işlenecek sütün bileşim yönünden zengin olması, kuru madde miktarının yüksek olması kalite yönünden olduğu kadar, randıman bakımından da önem taşımaktadır (4).

Sütün peynire işlenmesinde ilk aşama, sütün uygun yağ oranına standardize edilmesidir. Sütün yağ oranının yüksek oluşu, peynir randımanı ve kalitesini aynı oranda artırmamaktadır. Çünkü kazan sütünde yağ oranı arttıkça peynir altı suyu ile kayıplar artmaktadır. Bu nedenle peynir sütünde yağ oranı standardizasyon işlemi ile belli bir düzeyde tutulması gerekmektedir (4).

Günümüzde hemen hemen bütün peynirler kimyasal ve mikrobiyolojik kalitenin tekdüzeliği için pastörize sütten üretilmektedir. Türkiye`de peynir sütünde pastörize mevzuatlarda belirtildiği üzere 63-65°C de 30 dakika veya 72-75°C de 15-20 saniyedir. Sütün pastörize edilmesinin; hijyenik ve teknik olmak üzere başlıca iki amacı bulunmaktadır. Yani, zararlı mikroorganizmaların ortadan kaldırılması ve diğer mikroorganizmaların sayısının azaltılması hedeflenmektedir. Ayrıca pastörizasyon ile % 1-10 oranında randıman artışı da sağlanmaktadır. Oysaki çiğ sütten yapılan peynirlerde patojen mikroorganizmalar uzun süre canlı kalabilmektedir. Çiğ sütten imal edilen beyaz peynirlerin 90 gün olgunlaştırıldıktan sonra tüketilmesi, taze tüketilmemesi gerekmektedir. Bu nedenle üretimden hemen sonra tüketime sunulacak peynirler için sütün pastörize edilmesi tüketici sağlığı açısından önem taşımaktadır. Peynirde mikrobiyel kaynaklı kusurlar genellikle pastörizasyona dayanıklı mikroorganizmalar ve bazı durumlarda da pastörizasyonla tahrip edilemeyen ve starter kültürler için inhibitör etkisi olan maddeleri sentezleme yeteneğine sahip mikroorganizmalardan kaynaklanmaktadır (5). İyi kalitede peynir elde etmek için zorunlu hale gelen pastörizasyon işleminden sonra, yıkımlanan faydalı mikroorganizmaların yeniden kazanılması amacıyla starter kültür ilave edilmesi gerekmektedir (5). Pastörizasyon ile ayrıca arzu edilmeyen tat ve gaz oluşturan mikroorganizmalarda imha edilerek peynir kalitesine olumlu etki sağlanır. Ancak ısı arttıkça sütün maya ile pıhtılaşma yeteneği azalmaktadır. Böylece elde edilen pıhtı daha az sıkı olmakta ve peynir suyunun ayrılması zorlaşmaktadır. 75°C'nin üzerindeki sıcaklıklarda bu sakıncaları gidermek için mayalama ısısındaki 10 kg. süte 20 gr. kalsiyum klorür ($CaCl_2$) katılabilir. Pastörizasyonun ardından, sütün ısısı mayalama sıcaklığı 28-32°C ye soğutulur. 28–32°C ye soğutulan sütlere mayanın kuvvetine göre 1,5–2,5 saatte pıhtılaşma olacak şekilde peynir mayası (renin enzimi) (starter kültür değil) ilave edilmektedir. Peynir yapımında kullanılan sütün 100 Lt'ne yaklaşık olarak 1:10 000 kuvvetindeki sıvı mayadan 12 ml, 1: 15 000 kuvvetindeki mayadan ise 8-9 ml kadar katılır. Sütün pıhtılaştırılması peynir yapımının temel aşamalarından olup, genellikle peynir mayası tarafından gerçekleştirilmektedir. Beyaz peynir üretiminde, ticari sıvı peynir mayası kullanılmaktadır. Ticari Beyaz peynir mayaları, mikrobiyel veya hayvansal kaynaklı (şirden mayası) olabilmektedir (6, 7). Şirden mayasının azlığı, fiyatının yüksek oluşu ve peynir üretiminin artmasıyla birlikte ihtiyacı karşılayamaması, çeşitli bitki özütleri, pepsin, tripsin ve kimotripsin gibi çeşitli hayvansal kaynaklı enzimler ile mikrobiyel kaynaklı proteolitik enzimler peynir mayası olarak kullanılmaya başlanmıştır. Bunlardan mikrobiyel olanların, ekonomik olmaları ve şirden mayası ile üretilen peynirlere yakın özelliklerde ürün vermeleri nedeniyle, süt pıhtılaştırıcı olarak kullanımları yaygınlaşmıştır (6, 7, 8). Mikrobiyel veya fermantasyonla üretilen kimozin (rennin) genetiği değiştirilmiş mikroorganizmalar tarafından üretilmekte ve günümüzde pek çok ülkede yaygın olarak kullanılmaktadır (6, 7).

Süte katılan pıhtılaştırıcı enzimin büyük bir kısmı peynir suyu ile birlikte ayrılır ve sonuçta ilave edilen enzimin yalnızca % 0-15 kadarı pıhtıda kalır. Söz konusu enzimin pıhtıda tutulma oranını: Katılan enzim miktarı, enzimin pH ve ısıl işlemlere karşı stabilitesi, pıhtının kesilme ve süzülme pH'sı ve pıhtının yıkanması, ısıtılması ve telemenin haşlanması ve peynirin su miktarı gibi faktörler etkiler. Nitekim ilave edilen enzim miktarı arttıkça pıhtıda tutulma oranı artmaktadır. Ya da pH ve sıcaklığa karşı stabilitesi bağlamında, eklenen kimozinin %6'sı, mikrobiyal kaynaklı enzimin ise %2-3'ü pıhtıda alıkonulmaktadır. Keza peynirin su oranı arttıkça pıhtıda tutulan enzim miktarı artmaktadır. Pıhtısı ısıtılan ve/veya telemesi haşlanan peynir tiplerinde de rennin enzimi inaktive olmaktadır. Pıhtıda alıkonulan enzim miktarı, hiç kuşkusuz peynirin aroma ve tekstür oluşumunda hem olumlu hem de olumsuz yönde önemli etkiye sahiptir (9).

Pıhtı kesim olgunluğuna geldiğinde 2 veya 3 cm^3 lük parçalar halinde kesilir. Parçalama işleminde pıhtının fazla hırpalanmamasına dikkat edilmelidir. İşlenmiş pıhtı baskı teknelerinde veya Bulgar usulüyle yapılıyorsa mayalanmanın yapıldığı teknede pıhtı yarım saat doğal süzmeye bırakılmaktadır. Pıhtı kendi halinde süzüldükten sonra 2,0–3,5 saat baskılı süzme işlemine tabi tutulmaktadır (4). Bir sonraki aşama olan tuzlama, beyaz peynir üretiminde önemli proseslerden biridir ve tuzlama peynirin karakteristik özelliklerini belirlemektedir. Tuz konsantrasyonu ve peynir kitlesine dağılımı, peynir kalitesini ve tercih edilebilirliğini etkileyen önemli bir parametredir (7, 9). Diğer taraftan, tuzlama peynirde lezzet gelişimine katkıda bulunmakta ve koruyucu etki göstermektedir. Hedeflenen pH, su aktivitesi ve redoks potansiyeli ile birlikte tuz, patojenlerin gelişimini inhibe etmekte ve bozulmayı minimize etmektedir. Bunlara ilaveten, mikrobiyel gelişme ve enzimatik aktivitenin kontrolü, peynirde nem içeriğinin azaltılması, peynir tekstürü, lipoliz, proteoliz, proteinlerin çözünürlüğünü ve tat gelişimini etkileyen proteinlerdeki fiziksel ve biyokimyasal değişimler üzerinde de tuzun önemli etkisi vardır (6, 7, 11, 12). Tüm bu aşamalardan sonra, beyaz peynir ambalajlanır ve ambalajlanmış peynir olgunlaşmanın sağlanması amacıyla 5–6 °C lik soğuk hava depolarında depolanmalıdır.

Peynirlerin olgunlaşması sırasında peynire katılan enzimlerin bir kısmı denatüre olmakta ve aktivitelerini beli oranda kayıp etmektedirler. Peynire katılan rennin enzimi olgunlaşma sürecinde kazeinin parçalanma mekanizmasında rol oynayan ilk proteolitik etkendir.

Peynir tozları gıda endüstrisinde çok farklı alanlarda kullanılmakla birlikte, en yaygın olarak gıdalara lezzet verme amaçlı kullanılmaktadır. Peynir tozunun bu özelliğinden çerez kaplamaları başta olmak üzere (örneğin; patlamış mısır, nacho, tortilla) preslenmiş çerezlerde, peynir esaslı soslarda, çorbalarda, patates cipslerinde, tuzlu çeşnilerde ve tuzlu bisküvilerde yaralanılmaktadır (13). Peynir tozlarının kullanımı pizza, bisküvi, makarna gibi özel unlu mamüllerde, sufle ve kek yapımında üretim kolaylığı sağlamaktadır. Peynir tozu ilavesi ile üretilen gıdalar; peynir içeren gıdalar ile aynı yapı, tat, aroma ve görünüşe sahip olabilmektedir.

Peynir tozlarının üretiminde öncelikle bir peynir emülsiyonu hazırlanmaktadır. Bu emülsiyonun hazırlanmasında, temelde ufalanmış peynirler, su ve emülsifiye edici tuzlar kullanılmaktadır. Hedeflenen ürüne bağlı olarak emülsiyona lezzet verici maddeler, renklendiriciler, antioksidanlar ve/veya peynir suyu, yağsız süt kurumaddesi, maltodekstrin ve süt yağı ilave edilebilmektedir. Üretilen peynir tozunun lezzeti, özellikle kullanılan peynirin çeşidine ve eğer ilave edilmişse diğer bileşenlerin (enzim modifiye peynir, hidrolize tereyağı, başlangıç özleri) ve tat arttırıcıların (örneğin, sodyum klorür, monosodyum glutamat, otolize maya özü) çeşidine ve miktarına bağlıdır. Peynirden gelen kurumadde oranına bağlı olarak peynir tozları; düşük, orta ve yüksek oranda peynirden gelen kurumaddede içeren tozlar şeklinde sınıflandırılmaktadır. Yüksek oranda peynirden gelen kurumadde içeren peynir tozlarında sadece peynir, tuz, emülsiye edici tuz, su ve antioksidan madde kullanılmaktadır. Peynir tozu üretiminde genellikle, peynirin özgün lezzetine benzemesi ve yoğun lezzetin sağlanması için olgun peynir kullanılmaktadır. Taze peynirlerin üretimde kullanılması, yetersiz lezzet sorunu yanı sıra peynir emülsiyonunda yüksek viskoziteye neden olmaktadır. Bu tür peynirlerin, özellikle püskürtmeli kurutma yöntemi ile kurutulmasının uygun olmadığı belirtilmiştir (14). Romana, Blue ve Cheddar gibi peynirlerin tozu yurtdışında üretilmesine karşın, en yaygın üretilen Cheddar peyniri tozudur.

Gıda endüstrisinde peynir tozu kullanılmasının sağladığı yararlar şu şekilde özetlenebilir:
Peynir özelliklerine sahip düşük nem içerikli ve kuru ürün elde etme,
Kuru gıda karışımlarında peynir imajının oluşturulması,
Gıdalarda besin değerinde artış sağlaması,
Farklı gıda üretimlerine kolaylıkla uyum göstermesi,
Depolama ve taşıma kolaylığı,
Kullanıma hazır olması
Mikrobiyolojik açıdan dayanıklı bir ürün elde edilmesi,
Raf ömrü uzun olan ürünlerin karışımlarında kullanılabilmesi, gibi özellikler sayılabilir.

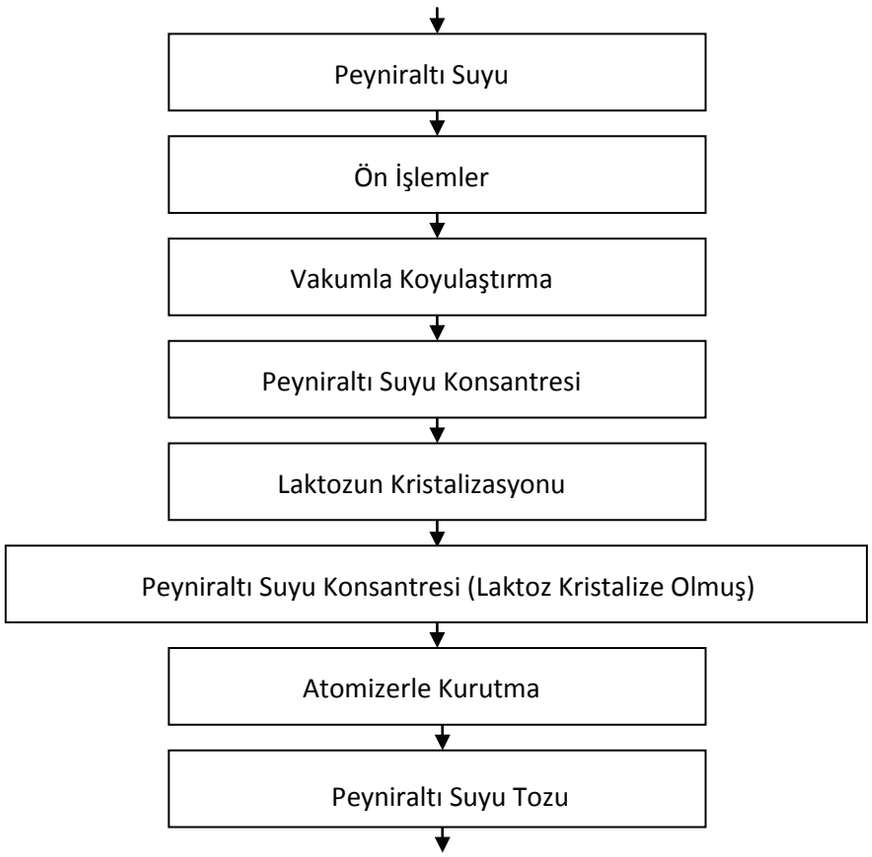
Peynir yapımı sırasında pıhtıyı süzme işleminden sonra geriye kalan peyniraltı suyu, süt bileşenlerinden laktoalbumin ve laktogulobülin gibi serum proteinleri ile değişen düzeylerde laktoz, yağ, mineral madde ve vitaminleri içeren önemli bir sütçülük yan ürünüdür (15). Peynir yapımına göre farklılık göstermekle birlikte, kullanılan sütün %70-90'ı peynir suyu olarak elde kalmaktadır (16). Herhangi bir hayvanın sütünün peynir yapılmasından sonra geride kalan sıvıya peyniraltı suyu denir. Peynir sütün pıhtılaşmasıyla yapılır. Pıhtılaşmadan sonra oluşan katı kısımdan ayrılan sıvı peyniraltı suyudur (4, 17, 18).

TS 11860'e göre tatlı peyniraltı suyu tozu, peynir mayası kullanılarak peynir yapımı sırasında kazein ve yağın pıhtı olarak ayrılmasından sonra, geri kalan ve bileşimi peynir çeşidine ve yapım tekniğine bağlı olarak değişen sıvının toz haline getirilmesiyle elde edilen mamul olarak tanımlanmaktadır (TSE, 1995).

TS 11860'e göre Ekşi (Asitli) peynir altı suyu tozu ise sütün asit ile çöktürülmesi sonucu oluşan çöküntüden teknolojisine göre süzülerek elde edilen sıvının toz haline getirilmesiyle elde edilen mamuldür (TSE, 1995). Peynir altı suyu tozunun genel olarak bileşimi aşağıdaki tabloda verilmiştir (19).

Peynir üretimindeki artış ile beraber peyniraltı suyu miktarı da artmıştır. Bugün, büyük peynir üreticisi fabrikalar peyniraltı suyundan yan ürün olarak yararlanmak zorundadır. Çünkü peyniraltı suyu atık su olarak kanalizasyona atıldığında, biyolojik oksijen ihtiyacının yüksek olması nedeniyle ciddi boyutlarda çevre kirliliği oluşturmaktadır (18, 20, 21).

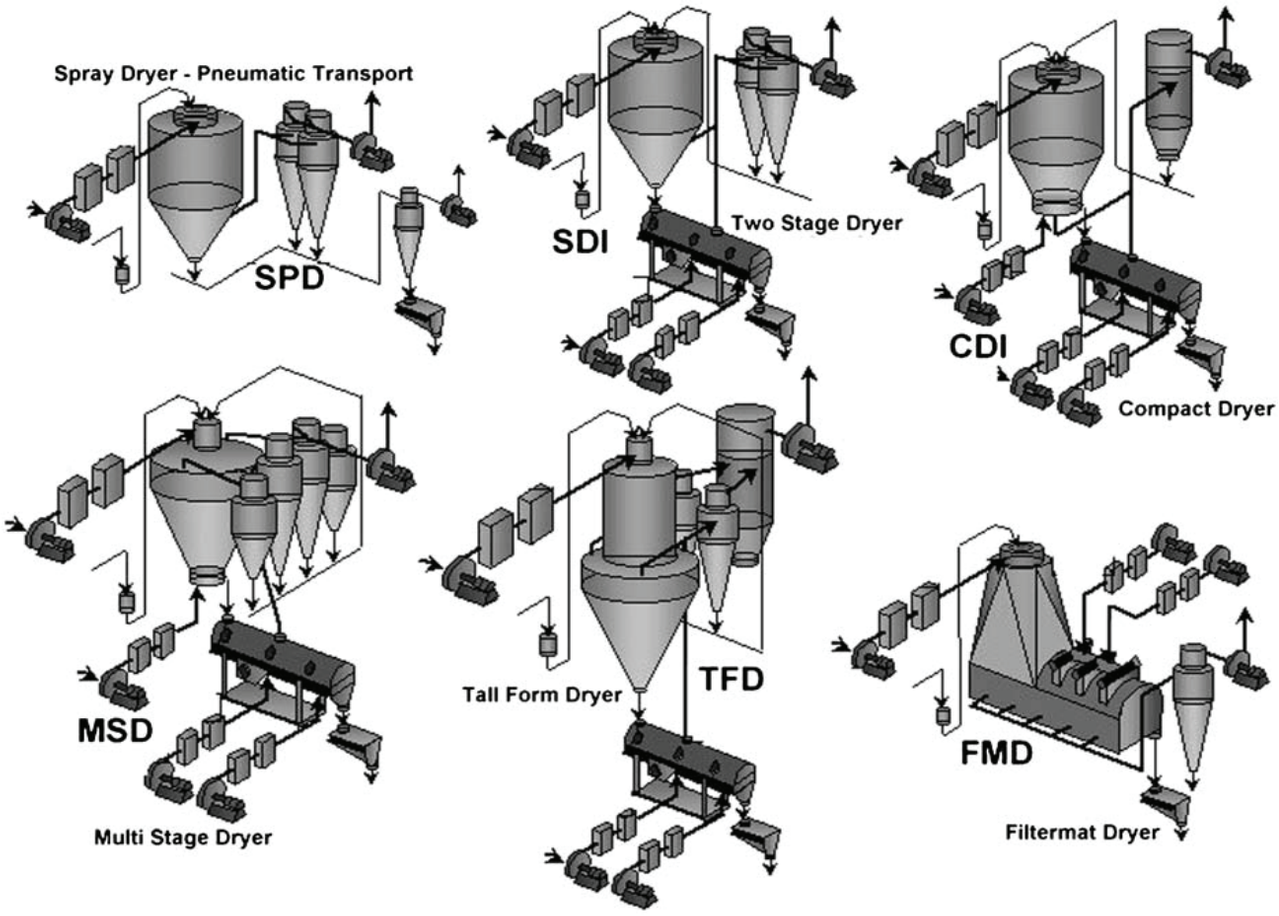
Peynire işlenen sütün bileşimine ve kalitesine, peynir yapım tekniğine, pıhtılaştırmada kullanılan maya veya asit miktarı ile kalitesine, pıhtılaştırma sıcaklığı ve süresine, pıhtının parçalanma biçimi gibi çok değişik faktörlere bağlı olarak, elde edilen peyniraltı suyunun bileşimi geniş sınırlar içinde değişim göstermektedir (19, 20). Kurutulan bu su, peyniraltı suyu tozu olarak bilinir. Sert, yarı-sert veya yumuşak peynir ve rennet kazeini üreten işletmelerden yan ürün olarak elde edilen peyniraltı suyu tatlı peyniraltı suyu olarak bilinir ve pH'sı 5,9–6,6 arasındadır. Mineral-asit yoluyla çökeltilmiş kazein üretiminden elde edilen peyniraltı suyu asitli bir peyniraltı suyudur ve pH'sı 4,3 ile 4,6 arasındadır (4).



Çizelge 1. Peyniraltı suyunu koyulaştırma ve kurutma akış şeması.

Peyniraltı sularının doğrudan kullanım şekli olan sıvı şekilde tüketimi iki şekilde gerçekleştirilmektedir. Birincisi; herhangi bir işlem uygulanmadan çiftlik hayvanlarının içme suyuna karıştırılarak bir hayvan besini olarak kullanılmasıdır. Yüksek miktarda protein ve laktoz içeren peyniraltı suları bunun yanı sıra bazı mineraller ve suda çözünmüş vitaminler içermesi nedeniyle oldukça değerli bir besin özelliğine sahiptir. Ancak yüksek laktoz ve mineral madde içeriği nedeniyle sıvı formda kullanımı oldukça sınırlıdır. Peyniraltı sularının sıvı formda doğrudan kullanımının bir diğer şekli de toprağa gübre olarak verilmesidir. Ancak yüksek tuz içeriği ve taşımada karşılaşılan sorunlar nedeni ile bu şekilde kullanımı kısıtlıdır ve toprakta fazla miktarda tuz depolanmasına neden olabilir. Toz haline getirme veya yoğunlaştırma işlemi ile taze peyniraltı sularının niteliği artırılarak hem raf ömrü uzamakta hem de taşımada kolaylıklar sağlanmaktadır. Amaca uygun olarak peyniraltı suyunu farklı şekillerde değerlendirmek mümkündür (20, 21, 22).

Asidik veya tatlı peyniraltı suyu tozu, demineralize peyniraltı suyu tozu, laktozu alınmış peyniraltı suyu tozu, deproteinize peyniraltı suyu tozu, yağca zenginleştirilmiş peyniraltı suyu tozu gibi formlarda toz ürünler elde edilebilir. Üretilen bu toz ürünler, melas ve soya unu ile karıştırılarak hayvan yemi olarak kullanıldığı gibi, düşük oranlarda insan yiyeceklerine karıştırılarak da değerlendirilebilir. Bu yiyeceklerin başında bebek mamaları, dondurmalar, kekler, tatlandırıcılar ve süt ürünleri gelmektedir (18, 21, 22). Peyniraltı suyu tozu gıda sanayinde; şekerlemeler, unlu mamuller, et ürünleri, çorbalar, soslar ve içecekler olmak üzere birçok üründe kullanılmaktadır.



Şekil 1. Farklı tiplerde püskürtme (sprey-drying) yöntemiyle peyniraltı suyunun kurutulması (23).

Peynir tozu ve peyniraltı suyu tozu gıdalarda çok farklı amaçlar için kullanılmaktadır. Bunların çoğu yukarıda makale içinde anlatılmıştır. Peynir tozu veya peyniraltı suyu tozları gıda katkı maddeleri olarak değerlendirilmektedir. Peynir tozları ve peyniraltı suyu tozu (whey) çoğu zaman şüpheli katkılar olarak değerlendirilmektedir. Bunun nedeni özellikle peynirin mayalanmasında kullanılan mayanın domuz kaynaklı veya İslami usullere göre kesilmeyen hayvanlardan elde edilmiş olabileceğidir.

KAYNAKLAR

Anonim, 2002. İstanbul Ticaret Odası, Dünya ve Türkiye'de Süt ve Süt Ürünleri Sanayinde Gelişmeler, Yayın No:2002-7.
İnal, T., 1990. Süt ve Süt Ürünleri Hijyen ve Teknolojisi. 1108 s. Final Ofset, İstanbul.
Yetişmeyen, A. ve Yıldız, F. 2001. Ankara piyasasında satılan Urfa peynirlerinin mikrobiyolojik, kimyasal ve duyusal niteliklerinin saptanması. GAP II. Tarım Kongresi, 24-26 Ekim, 259-268, Şanlıurfa
Anonymous, 1995. Tetra Pak. Dairy Processing Handbook. Tetra Pak Processing Systems AB, Lund, Sweden.
Nizamlıoğlu, M., Keleş, A., Atasever, M., Kayırdı, S., Gürbüz, Ü., 1998. Beyaz Peynir Üretiminde Pastörizasyon Sıcaklığının Kalite Üzerine Etkisi. Veteriner Bilimleri Dergisi, 1998.
Üçüncü, M. 2004. A' dan Z' ye Peynir Teknolojisi (II. Cilt), 545-1235s, Meta Basım Matbaacılık Bornova, İzmir.
Çelik, Ş., Uysal, Ş., 2009. Beyaz Peynirin Bileşim, Kalite, Mikroflora ve Olgunlaşması. Atatürk Üniv.Ziraat Fak. Derg., 40 (1), 141-151, ISSN : 1300-9036.
Fox, P. F., Mcsweeney, P. L. H. 1997. Rennets: Their role in milk coagulation and cheese ripening. In B. A. Law (Ed.), Microbiology and biochemistry of cheese and fermented milk (pp. 1-49). London: Blackie Academic & Professional Inc.
Üçüncü, M. 2010. Süt ve Mamulleri Teknolojisi. Meta Basım Matbaacılık Hizmetleri. İzmir.
Turhan, M., Kaletunç, G. 1992. Modelling of salt diffusion in White cheese during long term brining. J. Food Sci., 57; 1082-1085.
Pappas, C. P., Kondyli, E., Voutsinas, L. P., Malatou, H. 1996. Effects of salting method and storage time on composition and quality of Feta cheese. J. Soci. Dairy Technol., 49; 113-118.
Guinee, T. P. 2004. Salting and the role of salt in cheese. Int. J. Dairy Technol., 57; 99-109.
Missel, D. 1996. Selecting the right ingredients for adding the flavor of cheese. Food Product Design 6(5): 51–61.
Fox, P. F., McSweeney, P.L.H., Cogan, M.T. and Guinee, P. T. 2004. Cheese Chemistry, Physics and Microbiology, Volume 2, Major Cheese Groups, Third Edition, Elsevier Academic Press, London, Pg,414-418.
Kurt, A., 1990. Süt Teknolojisi. Atatürk Üniversitesi Yayınları No 573, 398 sayfa.
Uraz, T. 1981. Peynir Suyu ve Değerlendirme Şekilleri. Süt ve Mamulleri Teknolojisi, SEGEM, Yayın No:103, Ankara 1981-Çankırı 1982. 208-215.
Tarakçı, Z. ve Küçüköner, E. 2006. Farklı Çeşit Peynirlerin Üretiminde Peyniraltı Suyu ve Konsantrelerinin Kullanımı. Hasad Gıda, 22: 26-33.
Tarakçı, Z. ve Küçüköner, E. 2003. Peyniraltı Suyu Proteinleri, Fonksiyonel Özellikleri ve Gıdalarda Kullanımı. Süt Endüstrisinde Yeni Eğilimler Sempozyumu, İzmir. 329-334.
Anonymous, 1995. TSE 11860, Ankara.
Demirci, M., Arıcı, M., 1989. Peyniraltı Suyunun Önemi, Hasad Dergisi 5 (4): 26-29.
Yiğit, N., 2007. Peyniraltı suyundan sürekli sistemde biyogaz üretimi için en uygun koşulların belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üni., Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
Küçüköner, E. ve Tarakçı, Z. 1997. Use of Whey Protein Concentrate in Dairy Products. Y.Y.Ü Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 4 (1): 42-48.
Pisecky, J. 2005. Spray drying in the cheese industry. International Dairy Journal 15: 531–536.

JELATİN ÜRETIMI, ÖZELLIKLERI VE KULLANIMI

Prof. Dr. Hasan YETİM

Erciyes Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Kayseri
hyetim@erciyes.edu.tr

Özet

Kollajenin jelatine dönüşümünün incelendiği bu çalışmada, jelatinin fizikokimyasal yapısı, mevcut kullanımı ve geleceği kısaca değerlendirilmiştir. Jelatin, sığır, koyun, keçi ve domuz gibi hayvanların bağ dokuları ve kemiklerinden ekstrakte edilen kolajenin, kısmi hidrolizi ile üretilen, yapısal olarak geri dönüşümsüz saf bir proteindir. Üretim öncesi kollajen olmayan materyallerden temizlenen deri ve kemikler, asit veya alkali muamelesi sonrası sulu ortamda ısıl işleme tabi tutulur ve bulunduğu ortamdan ekstrakte edilerek saflaştırılır. Hayvan vücudunda bulunan proteinlerin yaklaşık % 60'ı kollajendir ve üretilen jelatinin, genel olarak bileşimi çok büyük bir değişime uğramamaktadır. Üretim sürecinde, polipeptit uzunluğu kısalmakla beraber amino asit dizeleri büyük oranda korunmaktadır. Jelatin, sahip olduğu teknolojik özellikleri nedeniyle, gıda, kozmetik, fotoğrafcılık, tıp ve eczacılık alanında çok geniş bir kullanım alanı bulmuştur. Son zamanlarda, kollajen veya jelatinden, enzimatik hidroliz yoluyla antimikrobiyel, antioksidant ve antihipertansif bazı biyoaktif peptidlerin üretimi konusunda da çalışmalar yapılmaktadır. Bugün Dünyada yaklaşık 300 bin ton civarında jelatin üretildiği ve 2015 yılına kadar da bu rakamın 360 000 tona çıkacağı beklenmektedir. Ülkemizde ise yılda 5000 ton civarında jelatin kullanılmakta, bunun da tamamı ithal edilmektedir. Doğal bir protein olması ve teknolojik olarak önemli özelliklere sahip olması, jelatinin önümüzdeki yıllarda da üretim ve tüketiminin artarak devam edeceğinin bir göstergesi sayılmaktadır. Ancak özel tercih ve hassasiyetleri olan tüketiciler için jelatin üretiminin kontrollü şartlarda yapılması ve kaynağının titizlikle takip edilmesi çok büyük önem taşımaktadır.

Anahtar Kelimeler: Kollajen, jelatin, üretim aşamaları, kullanım alanları.

Abstract

In the present study, conversion of collagen into the gelatin and its physicochemical structure, present use and future were discussed. Gelatin is a structurally irreversible form of a protein derived from the collagen of the skin, bone and connective tissue of various domestic animals including hog, cattle, sheep, poultry and fish. In the production process, all the impurities are removed from the collagenous raw material with an acid or alkaline treatment and then subject to heat in aqueous environment prior to extraction and purification. Collagen accounts for the approximately 60%of all proteins present in the animal, and the molecular structure of gelatin would unlikely undergo to dramatic changes during the production. Although the length of polypeptide chains is altered during the process, the amino acid sequences are substantially remained same. Gelatin finds very broad use in the industry due to its technological properties in the areas of processed food, pharmacology, cosmetic and photography. Recently, some studies have also been conducted for the production of certain bioactive peptides having antimicrobial, antioxidant and antihypertensive properties by the enzymatic hydrolysis of collagen or gelatin. Current annual gelatin production in the world is about 300 000 tonnes while the figure is expected to reach 360 000 tonnes by the 2015. In this country, the annual demand for gelatin is about 5 000 tonnes and most of it is imported. It could be anticipated that the production and consumption of gelatin will increasingly continue in the future since it is a natural protein and possesses so many technological properties. In conclusion, it should be emphasized that the production of gelatin under strictly controlled conditions and tracing its source are critically important issues for the consumers who have special sensitivity and preferences.

Keywords: *Collagen, gelatin, production steps, areas of use.*

GİRİŞ

Halen gıda olarak tüketilen ve endüstriyel hammadde olarak kullanılan jelatinin, çok uzun ve başarılarla dolu bir tarihi vardır. Hayvansal dokularda bulunan kollajenin kontrollü şartlarda hidrolizi ile üretilen jelatin, eski çağlarda "biyolojik bir yapışkan" olarak kullanılırdı, ancak zaman ilerledikçe, endüstriyel ölçekte üretilmeye ve çok çeşitli alanlarda da kullanılmaya başlandı. Örneğin, 8000 yıl önce, Ortadoğu'da mağara adamları, hayvansal dokulardan zamk (yapıştırıcı) ürettiler. Bundan 3000 yıl sonra antik mısırlılar, kollajenden ürettikleri bir çeşit

yapıştırıcıyı, mobilya tarzı eşya üretiminde kullandılar. Çok sonraları, İngiltere kralı VIII. Henry'nin (1491-1547) maiyetinde düzenlenen ziyafetlerde, jelatinden üretilen bazı yemekler menüde yerini almış ancak jelatinin, bir gıda maddesi olarak değeri, ilk kez Napolyon döneminde anlaşılmıştır. İngilizler tarafından kuşatılan Fransızlar, et bulmakta çok sıkıntı çektikleri bir dönemde jelatini bir protein kaynağı olarak kullanmak zorunda kalmışlardır. Yine jelatinin sağlık sektöründe kullanımı, ortaçağ dönemine kadar uzanmaktadır. Günümüzde de kullanımı gittikçe yaygınlaşan jelatinin, gıda endüstrisi yanında, modern ilaç ve fotoğraf endüstrisi için de vazgeçilmez bir konuma geldiği bildirilmektedir (1).

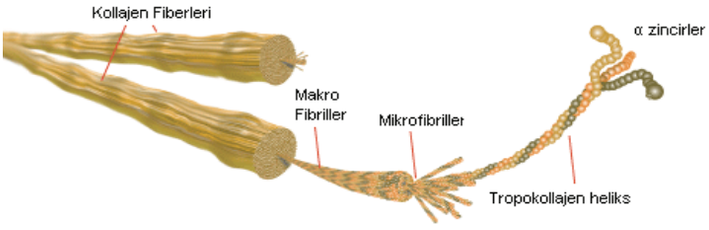
Dünyada ve Türkiyede jelatin üretimi ve tüketimi

İlk çağlardan beri üretilen ve kullanım alanı gittikce artan jelatin, Türkiye dahil pek çok ülkede doğal bir gıda olarak kabul edilmekte dolayısıyla tüketimi de sınırlandırılmamaktadır. Son yıllarda Dünya da yaklaşık 300 bin ton civarında jelatin üretildiği ve bunun da yaklaşık % 65'inin Avrupaya ait olduğu bildirilmektedir. Yapılan tahminlerde 2015 yılına kadar bu rakamın 360 bin ton olması beklenmektedir. Ülkemizde ise yılda 5000 ton civarında jelatin kullanılmakta ve bunun da tamamı ithal edilmektedir. Ithal edilen jelatinin bir kısmı, jelatin üretim kapasitesi 3000 ton/yıl olan Pakistan dan gelmekte ancak bu ülkeden Türkiye'ye satılan miktar, 700 - 800 ton/yıl'ı geçmemektedir. Halbuki İstanbulda bir büyük şekerleme firması yılda 1000 ton jelatin kullanmakta ve yine Karaman'daki bisküvi sektörünün günde 1 ton jelatin kullandığı bildirilmektedir. Türkiye'de 2008 yılında Uşak'ta Türkjel adında bir jelatin fabrikası kurulmuş ancak henüz daha üretime başlayamamıştır. Ülkemizde başarılı bir teşebbüs olarak Balıkesir Gönen de kurulan Seljel firmasının 2010 yılında sığır derisinden jelatin üretimine başladığı ve yaklaşık 2000 ton/yıl kapasite ile çalıştığı anlaşılmaktadır. Endüstriyel olarak üstün özellikleri ve çok geniş bir kullanım alanı bulunan jelatinin Dünyada ve ülkemizde ihtiyacının daha da artarak devam edeceği öngörülmektedir.

Kollajen

Kollajen, insan ve hayvan organizmalarında en çok bulunan proteinlerinden biridir ve toplam proteinlere oranı yaklaşık % 60'dır. Globüler proteinlerin aksine, doğrusal fiber benzeri bir yapıya sahip olan kollajen moleküllerinin en belirgin özelliği, üç polipeptid alt biriminden oluşan büklümlenmiş kangal şeklindeki üçlü sarmal yapılarıdır. Kollajen proteinin yapı taşları sayılan ve polipeptid alt birimlerden oluşan α-zincirler, bir ortak eksen etrafında dönerek 3000 A^o uzunluğunda ve 15 A^o çapında katı bir çubuk benzeri moleküller oluştururular. Bu zincirler, mikro fibrilleri, mikro fibriller makro fibrilleri ve daha sonra da makro fibriller bir araya gelerek kollajen fiberlerini meydana getirirler (Şekil 1). Kollajen tek bir çeşit protein değildir, bugüne kadar, 27 farklı tipte kollajen tespit edilmiştir. Bunlardan en yaygını olan Tip I kollajendir ve daha çok deri, kemik ve tendon gibi bağ dokularında bulunur. Tip II kollajen, özellikle kıkırdak dokuda bulunmaktadır. Tip III kollajen ise yaşa bağlı olarak büyük değişiklik gösteren bir proteindir. Diğer kollajen tipleri ise çok küçük miktarlarda bulunur ve genellikle organdan organa farklılık gösterirler (1,2).

Diğer proteinler gibi, kollajen de primer, sekonder ve tersiyer yapılara sahiptir. Kollajen proteinin yapı taşı olarak bilinen tropokollajen birimleri 3 farklı primer polipeptit zincirinin bir araya gelmesiyle oluşmuştur. Örneğin, jelatin üretiminde kullanılan Tip I kollajende, 1014 adet aminoasidin bir araya gelmesiyle meydana gelmiş 3 polipeptit yer almaktadır ve herbir polipeptit zincirinin molekül ağırlığı yaklaşık olarak 100 000 g/mol'dür. Polipeptit zincirlerindeki glisin (Gly), tek başına aminoasit kompozisyonunun % 33'ünü, prolin ve hidroksiprolin ise % 22'sini meydana getirmektedir. Bu nedenle alfa (α) zincir olarak da adlandırılan bu yapı, Gly-X-Y diziliminin 334 kere tekrarlanması ile meydana gelmiştir, burada X ve Y çoğu kez prolin ve hidroxiprolin olmakla birlikte başka herhangi bir amino asit de olabilir. Ancak sadece N- ve C- terminal uçlarında bu genel yapıya uymayan ve 15-26 adet aminoasitten meydana gelmiş kısa zincirler de bulunmaktadır. Glisin, prolin ve hidroksiprolin ile diğer amino asitler arasında oluşan H bağları, kollajen moleküllerinin kendine has sağlamlıkta bir yapı kazanmasını sağlamaktadırlar. İşte bu aminoasitler, polipeptid zincirinin rotasyonunu sınırlayarak üçlü sarmal yapının kararlı hale gelmesini sağlarlar. Tip I kollajendeki ikisi birbirine özdeş üç α-zincirden oluşan sarmal yapı, tropokollajen olarak adlandırılır ve kollajen proteinin yapıtaşını oluşturmaktadır. Hayvanın yaşına ve bulunduğu dokuya bağlı olarak bu α-zincirler ve tropokollajen molekülleri arasında (molekül içi ve moleküller arası) lisin ve hidroksilisin çapraz bağları oluşmakta, bu oluşumlar hep beraber kollajen fibrili adı verilen dayanıklı yapıyı meydana getirmektedir. Kollajen, bu sağlam ve kararlı yapısını, fibriller arasındaki bu çapraz bağlara borçludur ki; bu çapraz bağ yapıları da kovalent bağlar şeklindedir. Birçok kollajen fibrili yine bu çapraz bağlar sayesinde bir araya gelerek, deri, kemik, tendon gibi dokuların temel yapısını oluşturmaktadır (1).



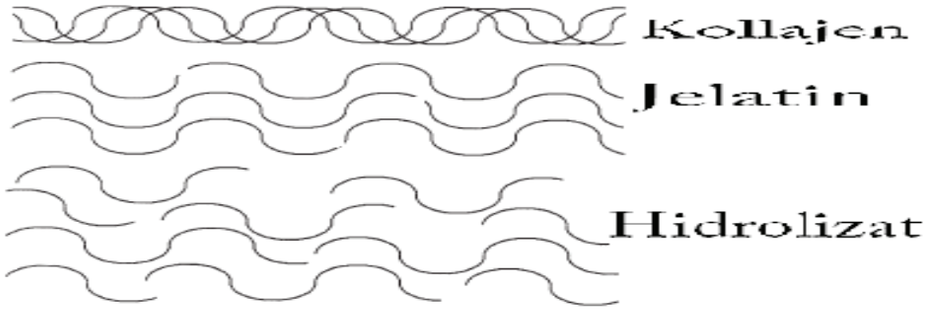
Şekil 1. Kollajen proteinin moleküler organizasyonu

Jelatin

Jelatin, sığır ve domuz gibi hayvanların bağ dokularından ekstrakte edilen kollajenin kontrollü şartlarda kısmi hidrolizi ile üretilen bir proteindir. Bu işlemle moleküller arasındaki H bağları ve diğer çapraz bağlar zayıfladığı gibi bazı amino asitler arasındaki kovalent bağlar da kopar ve daha küçük moleküllü yapılar ortaya çıkar (4). Böylece, ortalama 300 - 350 kDa olan kollojen molekülünün ağırlığı, jelatinde 10 - 65 kDa'a kadar düşmektedir. Jelatinin protein içeriği % 85 - 92 arasında değişir ve jelatini oluşturan diğer maddeler ise mineral tuzlar ve kurutma işlemi sonrasında bile mevcudiyetini sürdüren sudur. Jelatin, kollajen gibi sıradan bir molekülün nasıl çok fonksiyonlu bir yapıya dönüşebileceğine dair gösterilebilecek en güzel örneklerden biridir. Jelatinin kalitesi, üretimde kullanılan hammaddenin kalitesi ve üretim tekniği ile yakından ilgilidir. Amino asit içeriği bakımından, A tipi jelatin ile kollajen hemen hemen birbirinin aynıdır. B tipi jelatinde ise glutamin ve asparajin amino asitlerinin neredeyse tamamı glutamik asit ve aspartik asite dönüşmüştür. Yine kollajen ve dolayısıyla jelatin içerisinde, triptofan hiç yoktur ve metiyonin, sistin ve tirosin amino asitlerinin oranı ise yok denecek kadar azdır. Jelatin, bu yönü ile iyi bir besleyici özelliğe sahip değildir ancak su tutucu, kıvam artırıcı, jelleştirici, yapıştırıcı, taşıyıcı gibi özellikleri nedeniyle bir çok alanda tercih edilen bir hidrokolloiddir (3).

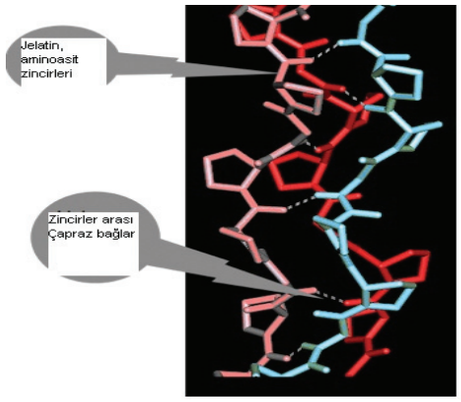
JELATİN ÜRETİM AŞAMALARI VE MEYDANA GELEN DEĞİŞİMLER

Jelatin üretiminde, hayvansal dokular, asit ya da alkali çözeltilerle muamele edildiği için, kollajenin yapısındaki H bağları ve çapraz bağlar kısmen yıkıma uğramakta ve moleküller de parçalanabilmektedir. Diğer bir anlatımla, uzun amino asit zincirleri parçalanarak daha kısalaşırken aralarındaki bağlar da zayıflamakta ve su molekülleri kolayca fibrillerin arasına girebilmektedir (Şekil 2). Böylece, ılık suda bile çözünebilen yeni bir yapı meydana gelmekte, ortaya çıkan bu çözünür yapıya da jelatin adı verilmektedir. Enzimler de bazen bu kimyasal maddelerle birlikte veya bu maddelere alternatif olarak kullanılabilmektedirler. Ancak burada yalnızca bazı özel enzimler kullanılmaktadır; çünkü proteini hidrolize edebilen birçok enzim, kollajeni parçalayamamaktadır. Sadece spesifitesi çok yüksek kollajenaz enzimleri, doğal kollajeni parçalayabilir. Bu şekilde kimyasal veya biyokimyasal denatürasyon (hidroliz) metotları kullanılarak kollajenin muamele edilmesi işlemine, jelatin endüstrisinde "kondisyonlama" adı verilmektedir (1). Bu yöntemle elde edilen ürünlere de jelatin hidrolizatları denilmektedir ve gıda endüstrisinin bir çok alanında bu tür ürünlerden de faydalanılmaktadır (Şekil 2).



Şekil 2. Kollajen ve jelatinin şematik görünümü (4).

1. Ön muamele (asit veya alkali uygulama): Deri, kemik gibi kollajence zengin hammaddeler, asit veya baz ile muamele (Şekil 3) edildiğinde, kollajenin yapısında bulunan kovalent olmayan bağlar parçalanır ve proteinler hidrolize olur. Bu da kollajen molekülünün yeterli düzeyde su alarak şişmesine ve böylelikle çözünürlüğünün artmasına yol açmaktadır (5,6).



Şekil 2. Kollajende bulunan α-zincirler ve çapraz bağlar.

Asitle ön muamele işlemi, daha çok kemiklerden üretilecek jelatinlerde kullanılır ve bu ürüne Tip A jelatin denir. Asitle jelatin üretiminde, yıkanarak temizlenen ve yağlarından ayrılan ham madde, bir mineral asit (pH~ 1,5-3,0) çözeltisine (H_2SO_4, HCl vb) daldırılarak 10 ila 72 saat (genel de bu süre 24-48 saat civarında) arasında bekletilir. Bu bekletme süresi, işlem gören hammaddenin kalınlığına ve boyutuna bağlı olarak değişir (7). Bu süre içerisinde ham materyal, başlangıçtaki hacminin 2-3 katı kadar şişer (8) ve kollajen proteini çözünür. Daha sonra, asit çözeltisi ortamdan uzaklaştırılır ve ekstraksiyon için arzu edilen pH seviyesine (4-5) kadar bir alkali ile nötralizasyon yapılır (7). Böylece, seçilen isoelektik nokta sayesinde kollajen yapısında olmayan diğer safsızlıklar ve çözünür hale gelmiş tuzlar su ile kolayca yıkanarak kollajenden ayrılır (3).

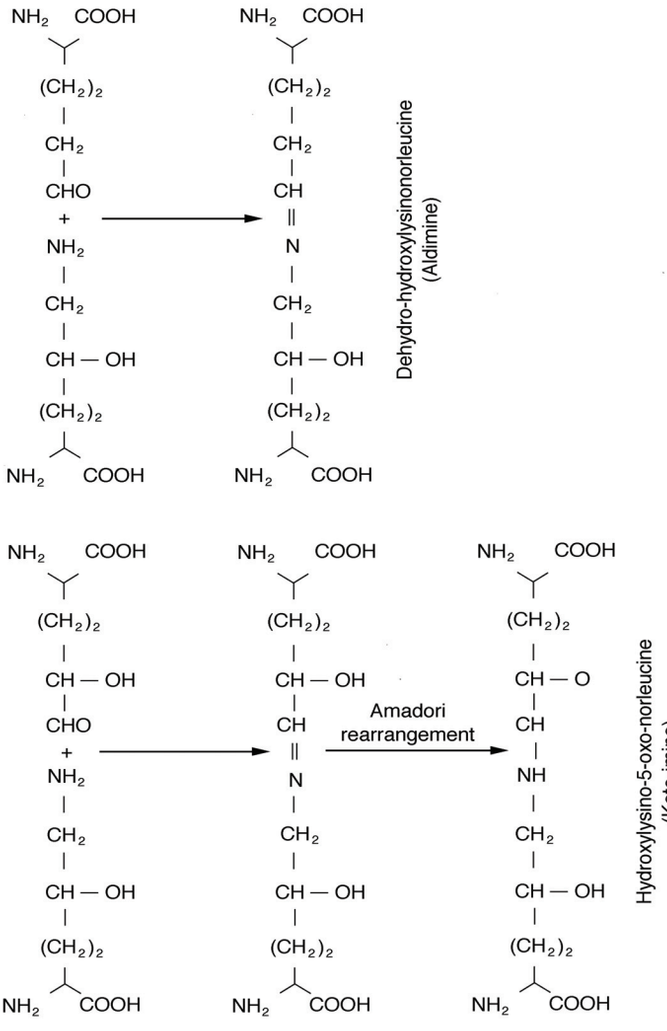
Alkali ile ön muamele işlemi sonucunda ise, Tip B türünde jelatin elde edilir ve ticari olarak üretilen jelatinin büyük bir bölümü bu yolla üretilmektedir. Bu işlemde farklı tipte alkali ajanları kullanılabilir, ancak kireçle hazırlanan kalsiyum hidroksit [$Ca(OH)_2$, pH 12,0] çözeltisi kullanılan en yaygın alkali çözeltisidir. Önceden yıkanmış, bağ doku harici dokulardan (et, yağ, kan, kıl vb) temizlenmiş hammadde, doku ağırlığının yaklaşık % 10 oranında kireç ile hazırlanan $Ca(OH)_2$ çözeltisi ile dolu tekne veya fıçılara konularak uzun bir süre bekletilir. Bu işlem sırasında sıcaklık 24 ºC'nin altında tutulur ve belirli aralıklarla hammadde uygun bir alet yardımıyla karıştırılır. Bu bekletme süresi, $Ca(OH)_2$ konsantrasyonu, sıcaklık ve işlem gören hammaddenin özelliğine/boyutlarına bağlı olarak değişebilir. Dolayısıyla, en az 10 gün ve en fazla 6 ay olmakla birlikte bu süre, genellikle 2-3 aydır. Alkali çözelti içerisinde bekletme esnasında kollajen fibrilleri şişer, aralarındaki çapraz bağlar zayıflar ve moleküllerde kısmi bir depolimerizasyon (parçalanma) meydana gelir. Yine kollajen harici diğer protein vb safsızlıklar ise suda daha çözünür hale gelir ve yıkama suyu ile kolaylıkla uzaklaştırılabilirler (3). Bu süre sonunda, ham madde tekneden çıkarılır; musluk suyu altında yıkanarak üzerindeki kireç kalıntıları ve diğer safsızlıklar uzaklaştırılır. Daha sonra alkalik hammadde, seyreltik bir asit çözeltisi (örneğin HCl) ile ekstraksiyon için gerekli asitlik (pH 6-7,5) seviyesine ulaşana kadar nötralize edilir (7). Alkali ile muamele işlemi sonucunda, iyonlaşmamış durumdaki glutamin ve asparajin rezidüleri, asidik formlarına dönüşür; bu reaksiyondan amonyak açığa çıkar ve elde edilen jelatin asidik özellikte olur (Tablo 1). Böylelikle B tipi jelatinin izoelektrik noktası 4,8-5,5 arasında iken A tipi jelatininki 8,5 – 9,4 arasındadır. İzoelektrik nokta, proteinlerin yük olarak nötral (+ ve – yüklerin eşit) olduğu pH'dır.

2. Ekstraksiyon işlemi: Yukarıda anlatıldığı gibi asit veya alkali ile ön işleme tabi tutulmuş hammadde, ekstraksiyon kazanlarına konulur ve üzeri sıcak su ile örtülür. Sıcak su ile muamele işlemi, ard arda birkaç aşamada (genelde 5-10 kez) uygulanır; ancak her aşamada su sıcaklığı bir önceki aşamadakinden daha yüksek tutulur. Yani başlangıçtaki su sıcaklığı 55 ºC iken, en son aşama kazanındaki su sıcaklığı yaklaşık 100ºC'dir (7). Her bir aşamadaki ekstraksiyon süresi ise 4 ile 8 saat arasında değişmektedir (8). Her bir ekstraksiyon aşamasından sonra, jelatin daha ileri derecede parçalanır ve rengi daha koyu olur. Bu aşamada, elde edilen jeatinin kalitesi, sıcaklık ile ters orantılıdır, bu nedenle her sıcaklık aşamasında elde edilen partinin kalitesi ayrıdır. Sıcaklık artırılmaz ise de ekstraksiyon olmaz veya verim düşer. Ekstraksiyon sonrası jelatinin kül içeriği, % 2-3 arasında değişmektedir, ancak arzu edilirse kül içeriği, ion-değiştiricilerle azaltılabilir.

Kollajenin jelatine dönüşümü: Kollajenin jelatine nasıl dönüştüğünü anlamak için şu soru sorulabilir; Bütün bu işlemler sonucunda, kollajen molekülü nasıl bir değişim geçiriyor? Bunun için, önce kollajen molekülünü oluşturan çapraz bağların hangi etkiler sonucunda ve nasıl parçalandığını anlamak gerekir; asit veya alkali ile ön muamele ve ekstraksiyon aşamasında uygulanan ısıl işlemlerle, molekül içi ve moleküller arası H ve kovalent bağlar zayıflamakta veya yıkıma uğramakta ve böylece kollajenin üçlü sarmal yapısı bozulmaktadır. Yine yer yer amino asitler arasında kopmalar meydana gelmekte ve böylece bu sarmal yapı, çubuk şeklinden yumak şeklinde bir yapıya dönüşmektedir. İşte bu yapı, çözünür özellikteki jelatinin ilk yapısıdır (6,9,10).

Peki kollajen molekülündeki hangi bağlar yıkıma uğramaktadır? Bu sorunun yanıtını vermek için de, stabil bir kolajen molekülü oluşumu için önce hangi bağların oluşması gerektiğine burada kısaca değinmek gerekir. Daha önce de ifade edildiği gibi kollajen molekülü, belirli sayıda moleküler arası ve molekül içi çapraz bağlardan oluşmaktadır. Ancak kollajen dokusuna asıl stabil yapısını kazandıran bağlar, moleküller arası bağlardır ve bu bağların sayısı, kollajen matüre oldukça (hayvanın yaşı arttıkça) artmaktadır. Bu bağlantıların oluşması için, lisin ve OH-lisin'in amino grubu ile bir aldehit grubu arasında bir kondensasyon (kümelenme) reaksiyonunun gerçekleşmesi gerekir (11,12). Bu aldehit grubu, bir lisin ya da OH-lisin aminoasidinin enzimatik yolla oksidasyonu

sonucu meydana gelir. Eğer bu aldehit grubu, lisinden oluşmuşsa, o zaman ısıya dayanıksız "aldimin" çapraz bağları oluşur, yok eğer OH-lisinden oluşmuşsa, o zaman da "Amadori regülasyon" tepkimesi ile ısıya dayanıklı "keto-imin" çapraz bağları oluşur (Şekil 3).



Şekil 1. Kollajen molekülünde bulunan indirgenebilir özellikteki aldimine ve keto-imine çapraz bağlarının oluşumu

Şekil 3. Kollajen molekülünde bulunan indirgenebilir "aldimine ve keto-imine" çapraz bağlarının oluşumu.

Kollajen molekülünde matürasyon derecesi arttıkça (yani canlı yaşlandıkça), söz konusu çapraz bağlardaileriderecedekireaksiyonlarmeydanagelir ve netice olarak "iki değerlikli bağlantılar" yerine, daha dayanıklı olan "üç değerlikli bağlantılar" oluşur (Şekil 4). Bu bağlantılar, üç adet kollajen molekülünü birbirine bağlar (bir arada tutar) ve kolajen molekülünün yaşlanma sürecinde gerilim kuvvetini arttırır. İşte, kollajenin kimyasal madde (asit ya da baz) ile ön muamele ve ekstraksiyon işlemleri sırasında yıkıma uğratılması gereken bağlar bu bağlardır. Asit veya baz uygulaması ve ısıl işlemle ekstraksiyon aşamalarında kollajenden, farklı kompozisyonlara ve moleküler ağırlıklarına (M_w) sahip farklı polipeptid zincirleri meydana gelmektedir. Bunlar, serbest haldeki α, β ve γ polipeptid zincirleridir. β, iki α zincirinin birbirine kovalent bağla bağlanmasıyla; γ ise üç α zincirinin birbirine bağlanmasıyla oluşmaktadır. Yine serbest haldeki bu zincirler, molekül ağırlığı daha küçük alt birimlere de parçalanabilmektedirler (7). Ekstraksiyon işlemi sonucu oluşan bu polipeptid zincirlerinin aminoasit kompozisyonları da çok farklı olabilir. Glisin aminoasidinin miktarı diğer tüm aminoasit rezüdilerinin neredeyse 1/3'ü, prolin ve OH-prolinin miktarı ise 1/5'i kadardır (Tablo 1). Yine ekstraksiyon işlemi sonucunda, sülfür içeren aminoasitlerin miktarı ise yok denecek kadar azdır ve zincirler arasındaki çapraz bağlarda bile bu aminoasitler bulunmamaktadır (8).

A tipi jelatinlerde isoelektrik nokta 9,0 civarında, molekül ağırlığı ise 70 – 90 kDa aralığındadır. Bu yöntemle üretilen jelatinde protein hidrolizasyonu daha düşük orandadır ve ürünün jel kuvveti daha yüksektir. Alkali uygulaması ile elde edilen B tipi jelatinlerin izoelektrik noktası 4,8-5,5, molekül ağırlığı ise 10 ile 65 kDa arasında değişmektedir (3).

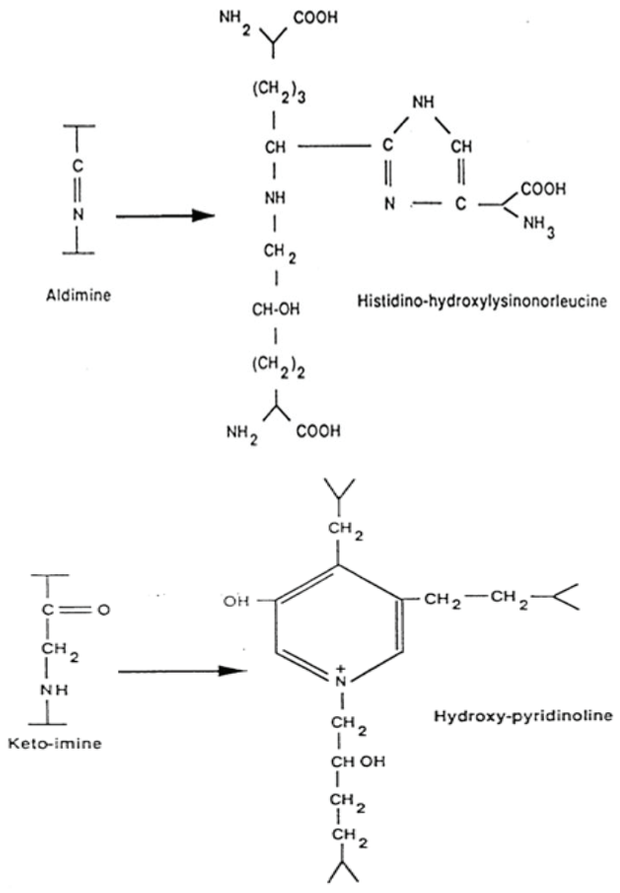
3. Filtreleme (süzme): Sıvı ekstrakt çeşitli özellikteki süzgeçlerden geçirilirek içerisindeki çökeltiler, topaklanma ürünleri ve diğer safsızlıklar ayrıldığı gibi bu yolla molekül ağırlığına ve rengine göre bir sınıflandırma da yapılabilir. Eğer arzu edilirse, kaliteyi daha da artırmak için, konsantre jelatin solüsyonu da süzülebilir ve tekrar ağartılabilir (8).

4. Evaporasyon (kurutma) işlemi: Yukarıda bahsedilen işlemler sonucu elde edilen sıvı jelatin ekstraktı, evaporasyon işlemi ile suyu uçurularak, belirli bir viskoziteye ulaşıncaya kadar konsantre edilir. Nem miktarı, yüksek kalitedeki (yüksek molekül ağırlığına sahip) jelatinlerde % 20-25 civarında, düşük kaliteli (düşük molekül ağırlığına sahip) jelatinlerde ise % 40 civarındadır (7). Çünkü suyun mevcudiyetinde termal hidrolizasyon her zaman mümkündür. Koyulaşmış jelatine tamamen kurumadan önce gerekli hallerde bazı kimyasal koruyucular da ilave edilebilmektedir (3).

5. Sterilizasyon: Kurutulmamış viskoz yapıdaki jelatin hâlâ bozulabilir bir formdadır. Jelatinde sterilizasyon, hem dolaylı hem de doğrudan olmak üzere iki aşamada yapılır. Dolaylı olarak yapılan sterilizasyon işleminde plakalı ısı değiştiriciler kullanılmakta; doğrudan yapılan sterilizasyon işleminde ise doğrudan buhar sterilizasyonu tekniği

kullanılmaktadır (7). Sterilizasyon işlemini takiben, soğutma işlemi uygulanarak konsantre jelatin solüsyonu, tamamen jel haline getirilir. Toz jelatin üretimi için, jelatin jelleri şerit şeklinde ekstrüde edilir ve kurutulur (7).

6. Kurutma: Çeşitli yöntemlerle koyulaştırılmış ve jel haline getirilmiş jelatin, ekstruderler veya fırınlarda daha da ileri derecede kurutularak, yaprak, granül veya toz haline getirilir. Kurutma işlemi, filtrelenmiş, nemi giderilmiş ve mikrobiyal açıdan temiz kuru hava kullanılarak gerçekleştirilir. Kurutmada kullanılacak havanın başlangıç sıcaklığı 30 ºC'dir. Hava sıcaklığı, jelatin şeritlerinin kuruluk derecesine göre ayarlanır. Bu işlem için kurutulmuş jelatin şeritleri ezilir ve öğütülerek her birinin çapı, 0,1 ile 10 mm arasında değişen granül taneleri haline getirilir. Ticari olarak üretilip piyasaya sürülen jelatinlerin nem içeriği, % 8 ile 12 arasındadır (7).



Şekil 4. "İki değerlikli" aldimine ve keto-imine çapraz bağlarından oluşmuş "üç değerlikli" mature çapraz bağlar.

Tablo 1. Kollajen ve farklı jelatin tiplerinin amino asit kompozisyonları (oransal olarak 1000 de x)

Amino asit kompozisyonu	Tip I kolajen (sığır)	Tip A jelatin [a]	Tip B jelatin [b]
Alanin	114	112	117
Ariinin	51	49	48
Asparaiin	16	16	–
Aspartik asit	29	29	46
Glutamin	48	48	–
Glutamik asit	25	25	72
Glisin	332	330	335
Histidin	4	4	4
4-Hidroksiprolin	104	91	93
ε-Hidroksilisin	5	6	4
Izolösin	11	10	11
Lösin	24	24	24
Lisin	28	27	28
Metiyonin	6	4	4
Fenilalanin	13	14	14
Prolin	115	132	124
Serin	35	35	33
Tireonin	17	18	18
Tirozin	4	3	1
Valin	22	26	22

[a] Tip A jelatin: asitle muamele edilmiş domuz derisi jelatini; [b] Tip B jelatin: alkali ile muamele edilmiş kemik jelatini.

JELATİN TÜREVLERİ ve ÇEŞİTLERİ

Jelatinden çeşitli tipte ve farklı amaçlara yönelik olarak bir takım jelatin türevleri veya alt ürünleri üretilmektedir. Bu alt ürünler ve özellikleri aşağıda kısaca özetlenmiştir (7).

1. Instant (suda çözünür) özellikteki jelatinler: Bu tip jelatinlerin amorf yapıda olmaları, çok hızlı bir şekilde şişmelerini sağlar. Üç boyutlu moleküler ağ yapıları zayıftır, bu yüzden de sınırsız şişme kabiliyetine sahiptirler. Böylelikle ortamda bulunan suyu, jelimsi yapısına hemen absorblayabilirler. Bu tip jelatinler, toz konsantre tatlılarda, kullanıma hazır kek misklerinde ve toz krem şantilerde yaygın bir kullanım alanına sahiptir.

2. Jelatin hidrolizatları: Jelatin hidrolizatları; jelatinin kimyasal, termal veya biyokimyasal degradasyon işlemlerine ya da bunların bir kombinasyonuna tabi tutulduktan sonra sterilizasyon, konsantrasyon ve püskürterek kurutma işlemlerine maruz bırakılmasıyla elde edilen ürünlerdir. Bu amaçla kullanılan bazı ticari proteazlar; tripsin, kimotripsin, pepsin, kollajenaz, bromelin ve papaindir. Burada kullanılan enzime göre ürün özellikleri de farklı olmaktadır. Diğer protein hidrolizatlarının aksine, jelatin hidrolizatları, acımsı bir tada sahip değildir ve bu nedenle çok çeşitli ürünlerde rahatlıkla kullanılabilmektedir. Bu ürünler; hazır çaylar, meşrubatlar, düşük yağ içeriğine sahip sürülebilir özellikteki gıdalar, yağ oranı düşük peynirler, konserve et ürünleri, lokum benzeri şekerlemeler, tahıl barları ve pastillerdir.

3. Kimyasal olarak modifiye edilmiş jelatinler: Jelatin, amino-karboksil ve hidroksil yan gruplara sahip bir dizi aminoasit içerir. Bu gruplar, birçok tek ve çift fonksiyonlu reajentlerle reaksiyona girebilirler, böylece jelatin ve türevlerinin kimyasal ve fiziksel özellikleri değiştirilebilir. Organik veya inorganik çarpraz bağlayıcılarla daha sağlam ve ısıya dayanıklı jelatinler elde edilebilmekte ve daha ziyade fotoğraf ve kozmetik endüstrisinde kullanılmaktadır. Bu tip jelatinlerin, gıda ve tıp endüstrisindeki kullanımları ise kanunen sınırlıdır. Bazı çarpraz bağlayıcılardan metalik olanlar; Al^{3+}, Cr^{3+}, Fe^{3+}, Ce^{3+}, La^{3+}, Zr^{4+} vb, organik olanlar ise; aldehitler, ketonlar (formaldehit, glioksalat), epoksitler, izosiyanatlar, karbodiimidler vb.

JELATİNLERİN FONKSİYONEL ÖZELLİKLERİ ve KULLANIMI

Jelatin, çok fonksiyonlu bir hidrokolloiddir; bu sebeple gıda, eczacılık, kozmetik, tıp ve fotoğraf ürünlerinde yaygın bir kullanım alanına sahiptir. Jelatinlerin bu ürünlerde gösterdikleri fonksiyonlar ise şunlardır: Isıl tersinir jel oluşumu, tekstüre etme, kalınlaştırma, yüksek su bağlama, emülsiyon oluşumu ve stabilizasyonu, köpük oluşumu ve stabilizasyonu, koruyucu kolloidal özellik, yapışma/kohezyon, film oluşumu ve mikroenkapsülasyon (1,6,7).

Jelatinlerin Biyoaktif Özellikleri

Bilindiği üzere, biyolojik aktivite gösteren peptidler (BAP), insan beslenmesi ve eczacılık uygulamalarında kullanılabildiklerinden dolayı insan sağlığı üzerinde de önemli etki gösterirler. Şişme ve çözünme gibi temel hidrasyon fonksiyonları olan jelatin, aynı zamanda biyolojik olarak aktif özellikteki peptidlerin de kaynağıdır. Bu tip peptidler, genelde jelatinden enzimatik proteoliz ile elde edilir. Bu amaçla kullanılan ticari proteazlar; tripsin, kimotripsin, pepsin, alkalaz, properaz E, pronaz, kollajenaz, bromelin ve papaindir (13,14,15,16). Ayrıca balık iç organlarından elde edilen enzimatik ekstraktlarından üretilen proteaz ile mikrobiyal kaynaklı bir enzim olan alkalaz da biyolojik olarak aktif peptidlerin üretiminde kullanılabilir (6). Jelatinden üretilen peptidlerin antioksidant ve antihipertansif (kan basıncını düşüren)/ACE (anjiotensin dönüştürücü enzim) inhibitör aktiviteleri vardır (17). Ayrıca bu peptidler, antimikrobiyel aktivite, mineral bağlama kapasitesi ve lipid seviyesini düşürücü etki, bağışıklık sistemini düzenleyici aktiviteye ve ayrıca kemik, deri ve mafsallar üzerinde faydalı etkilere sahiptirler (18,19,20,21,22,23).

Jelatinin Endüstriyel Kullanımı

Çok yönlü bir hidrokolloid olan jelatin; farklı endüstrilerde yaygın bir kullanım alanına sahiptir. Jelatinlerin kullanıldıkları alanlar ve üretilen ürünlerde gösterdikleri fonksiyonlar ile bu ürünlere katılım amaçları aşağıda çok kısa olarak verilmiştir (1,7,8):

1. Fotoğraf endüstrisi: Fotoğrafçılıkta kullanılan modern gümüş bromür materyalleri, jelatin içeren emülsiyonlardan üretilir. Bu emülsiyonlarda jelatin, film tabakasına destek materyali görevi görür. Yaklaşık yüzyıl önce, fotoğrafçılık endüstrisinde kullanılmaya başlayan jelatin, son zamanlarda da X ışını filmlerinin üretimi için talep edilmektedir.

2. Kozmetik endüstrisi: İnsanoğlunun güzel ve kırışmamış bir deriye sahip olma arzusu, kozmetik endüstrisinde kollajen ve jelatin kullanımında bir çığır açmıştır. Sığır, domuz ve balık kökenli kollajen ve jelatinler, saç ve deri bakım ürünlerinde kullanılan ve önemli fonksiyonlar icra eden ürünlerdir. Örneğin, jelatin hidrolizatları, su bağlama kapasitesini artırmak, trans-epidermal su kaybını azaltmak ve deriyi iyileştirmek amacıyla deri bakım setlerine ilave edilmektedir.

3. Gıda endüstrisi: Jelatin, sahip olduğu eşsiz fonksiyonel özellikleri nedeniyle çok amaçlı bir gıda katkı maddesi olarak en yaygın kullanıldığı alanlardan birisi gıda endüstrisidir. Tablo 2'de jelatinin kullanıldığı başlıca gıda grupları ve bu gıdalarda icra ettiği fonksiyonlar kısaca özetlenmiştir. Yine jelatin hidrolizatları, gıdalara eklenme yanında bira, şarap ve meyve sularının berraklaştırılmasında kullanılır. Şekerleme endüstrisinde jelatin, ısıl tersinir jel oluşturma özelliği, köpük oluşturma ve stabilizasyonu, bağlama, emülsifikasyon ve kontrollü şeker kristalizasyonu gibi fonksiyonları icra ettiği için özellikle bu alanda çok fazla kullanılmaktadır (1,7).

Tablo 2. Gıda ürünlerine katılan jelatin ve icra ettiği fonksiyonlar (1,7)

Katıldığı gıda gurubu	Katılım Oranı (%)	Başlıca fonksiyon	Alt fonksiyon
Tatlılar	1,5-3,0	Jel oluşumu	Tekstür, Saydamlık, Berraklık
Köpüklü sütlü tatlılar	0,3-3,0	Köpük oluşumu	Tekstür, Stabilizasyon
Jelli süt tatlıları	1,0-2,0	Jel oluşumu	Tekstür, Kremsilik
Meyveli sakızlar	6,0-10,0	Jel oluşumu	Tekstür, Elastikiyet, Saydamlık, Berraklık
Lokumlar	1,0-3,0	Köpük oluşumu	Köpük stabilizasyonu, Jel oluşumu
Kos helvası	1,5-3,0	Köpük oluşumu	Köpük stabilizasyonu, Jel oluşumu
Pastiller	1,0-2,0	Bağlama ajanı	Tektür, Erime özelliği, Dağılmayı önleme
Karameller	0,5-2,5	Emülsifikasyon, Stabilizasyonu	Çiğnenebilirlik
Yoğurt	0,2-1,0	Sinerezis kontrolü	Tekstür, Kremsilik
Et ve Sosisler	0,5-2,0	Emülsiyon stabilizasyonu	Su ve sızıntı suyu bağlama
Et suyu ve konserve etler	0,5-2,0	Bağlama ajanı	Tekstür, Dilimlenebilirlik
Sürülebilir sandviç ürünleri (etsiz)	0,3-1,5	Emülsiyon stabilizasyonu	Tekstür, Kremsilik

4. Tıp ve eczacılık endüstrisi: Jelatin, acil veya tıp da kullanılan serumlarda (plazma ikamesi olarak), kapsüllerde, vitamin kaplama materyallerinde, pastillerde, tabletlerde, damlaların üretiminde, macun kaplamalarında, sünger üretiminde ve yeni geliştirilen aşıların formülasyonlarında yaygın olarak kullanılmaktadır.

5. Beslenme ve sağlık endüstrisi: Jelatin, kolesterol, şeker ve yağ içermeyen bir protein kaynağıdır. Kollajenin aksine sindirimi kolaydır ve insan metabolizmasında tamamen yıkıma uğratılır. Uzmanlara göre jelatin, iskelet ve omurilik sistemi ile özellikle kemiklerin, kıkırdakların, tendon ve ligamentler üzerinde rejeneratif etkide bulunmaktadır. Yine, jelatinin, saçları kuvvetlendirdiği, bağ ve destek dokularını da güçlendirerek deriyi sıkılaştırdığı, saçlara parlak bir görünüm ve tırnaklara dayanıklılık kazandırdığı ileri sürülmektedir.

SONUÇ

Jelatin, sığır, koyun ve domuz gibi hayvanların bağ dokuları ve kemiklerinden ekstrakte edilen kollajenin, kısmi hidrolizi ile üretilen saf ve doğal bir proteindir. Üretim öncesi kollajen olmayan dokulardan temizlenen deri ve kemikler, asit veya alkali muamelesi sonrası sulu ortamda ısıl işleme tabi tutulur ve bulunduğu ortamdan ekstrakte edilerek saflaştırılır. İnsan ve hayvan vücudunda çok yaygın olarak bulunan doğal bir bağ doku proteini olan kollajenden üretilen jelatin, yapı ve bileşim olarak çok büyük değişime uğramamaktadır. Kollajenin jelatine dönüşümünde gerçek anlamda bir değişim değil, yalnızca bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerde farklılaşma meydana gelir. Emsali ürünlere kıyasla sahip olduğu teknolojik özellikleri nedeniyle, jelatin; gıda, kozmetik, fotoğrafcılık, tıp ve eczacılık alanında çok geniş bir kullanım alanı bulmuştur. Kullanım alanı genişledikçe üretimide hızla artan jelatinin, 2015 yılına kadar üretim miktarının 360 bin tona kadar çıkacağı tahmin edilmektedir. Ülkemizde ise yılda 5000 ton civarında jelatin kullanılmakta, bunun da tamamı ithal edilmektedir. Doğal bir protein olması ve sahip olduğu emsalsiz teknolojik özellikler, jelatin üretim ve tüketiminin önümüzdeki yıllarda da artacağını göstermektedir. Ancak özel tercih ve hassasiyetleri olan tüketiciler için jelatin üretiminin kontrollü şartlarda yapılması ve kaynağının mutlaka sertifikalı olması büyük önem taşımaktadır.

KAYNAKLAR

1. Schrieber, R., ve Gareis, H. (2007). *Gelatine Handbook*. Theory and Industrial Practice, Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, Weinheim, 335 p.
2. Aberle, E.D., Forrest, J.C., Gerrard, D.E., Edward, V.M., Hedrick, H.B., Judge, M.D and Merkel, R.A. (2001). Principles of Meat Science, Kendall/Hunt Pub. Co. Iowa, US.
3. Ockerman, H.W. ve Hansen, C.L. 1988. Animal By-Product Processing. Ellis Horwood Ltd., Chichester England, 366 p.
4. Boran, G. (2011). Bir gıda katkısı olarak jelatin: yapısı, özellikleri, üretimi, kullanımı ve kalitesi. Gıda, 36 (2), 97-104.
5. Stainsby, G. (1987). Gelatin gels. In A. M. Pearson, T. R. Dutson, & A. J. Bailey (Eds.), *Advances in meat research, collagen as a food, Vol. 4* (pp. 209-222). New York: Van Nostrand Reinhold Company Inc.
6. Gómez-Guillén, M. C., Giménez, B., López-Caballero, M.E., ve Montero, M.P. (2011). Functional and bioactive properties of collagen and gelatin from alternative sources: A review. Food Hydrocolloids, 25, 1813-1827.
7. Haug, I.J. ve Draget, K.I. (2009). *Handbook of hydrocolloids* (Second edition) Edited by G O Phillips and P A Williams, Glyndwr University, UK. Woodhead Publishing Series in Food Science, Technology and Nutrition No. 173, 948 pages.
8. Ledward, D.A. (2000). *Handbook of hydrocolloids*, Edited by G O Philips and P A Williams. UK. Woodhead Publishing in Food Science and Technology, 450 pages.
9. Djabourov, M., Lechaire, J., ve Gaill, F. (1993). Structure and rheology of gelatin and collagen gels. Biorheology, 30 (3-4), 191-205.
10. Gómez-Guillén, M. C., Turnay, J., Fernández-Díaz, M. D., Ulmo, N., Lizarbe, M. A., ve Montero, P. (2002). Structural and physical properties of gelatin extracted from different marine species: a comparative study. Food Hydrocolloids, 16 (1), 25-34.
11. Bailey, A. J. (1987). *The biological diversity of collagen*: A family of molecules' in Adv. Meat Res. 4, 1-17.
12. Bailey, A.J. and Light, N.D., (1989). Genes, Biosythesis and Degradation of Collagen in Connective Tissue in Meat and Meat Products. Elsevier Applied Science, London, UK.
13. Kim, S., Kim, Y., Byun, H., Nam, K., Joo, D., ve Shahidi, F. (2001). Isolation and characterization of antioxidative peptides from gelatin hydrolysate of Alaska pollack skin. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 49 (4), 1984-1989.
14. Lin, L., ve Li, B. (2006). Radical scavenging properties of protein hydrolysates from Jumbo flying squid (*Dosidicus eschrichitii* Steenstrup) skin gelatin. Journal of the Science of Food and Agriculture, 86 (14), 2290-2295.
15. Mendis, E., Rajapakse, N., Byun, H., ve Kim, S. (2005). Investigation of jumbo squid (*Dosidicus gigas*) skin gelatin peptides for their in vitro antioxidant effects. Life Sciences, 77 (17), 2166-2178.
16. Yang, J., Ho, H., Chu, Y., ve Chow, C. (2008). Characteristic and antioxidant activity of retorted gelatin hydrolysates from cobia (*Rachycentron canadum*) skin. Food Chemistry, 110 (1), 128-136.
17. Kim, S., E., ve Mendis, E. (2006). Bioactive compounds from marine processing byproducts-a review. Food Research International, 39, 383-393.
18. Gómez-Guillén, M. C., López-Caballero, M. E., López de Lacey, A., Alemán, A., Giménez, B., & Montero, P. (2010). Antioxidant and antimicrobial peptide fractions from squid and tuna skin gelatin. In: E. Le Bihan, & N. Koueta (Eds.), *Sea by-products as a real material: New ways of application* (pp. 89-115). Kerala, India: Transworld Research Network Signpost, Chapter 7.
19. Hou, H., Li, B., Zhao, X., Zhuang, Y., Ren, G., Yan, M., ve ark. (2009). The effect of pacific cod (*Gadus macrocephalus*) skin gelatin polypeptides on UV radiation induced skin photoaging in ICR mice. Food Chemistry, 115 (3), 945-950.
20. Jung, W. K., Karawita, R., Heo, S. J., Lee, B. J., Kim, S. K., ve Jeon, Y. J. (2006). Recovery of a novel Ca-binding peptide from Alaska pollack (*Theragra chalcogramma*) backbone by pepsinolytic hydrolysis. Process Biochemistry, 41, 2097-2100.
21. Jung,W. K., Park, P. J., Byun, H. G., Moon, S. H., ve Kim, S. K. (2005). Preparation of hoki (*Johnius belengerii*) boneoligophosphopeptide with a high affinity to calcium by carnivorous instestine crude proteinase. Food Chemistry, 91, 333-340.
22. Moskowitz, R. W. (2000). Role of collagen hydrolysate in bone and joint disease. Seminars in Arthritis and Rheumat., 30 (2), 87-89.
23. Zhang, Y., Kouguchi, T., Shimizu, K., Sato, M., Takahata, Y., ve Morimatsu, F. (2010). Chicken collagen hydrolysate reduces proinflammatory cytokine production in C57BL/6.KOR-ApoE^{shl} Mice. Journal of Nutritional Science and

KOŞİNEAL VE ŞELLAK ÜRETİMİ

Prof. Dr. Erdoğan KÜÇÜKÖNER

Süleyman Demirel Üniversitesi, Mühendislik-Mimarlık Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Isparta
erdogankucukoner@sdu.edu.tr

Özet

Bir gıda ile ilgili ilk izlenim görseldir ve gıdanın tercih edilmesi onun renginin kabul veya ret edilmesine bağlıdır. Yapılan pek çok çalışma renk ile lezzet arasında pozitif yönde bir ilişki olduğunu ortaya koymuştur. Koşineal *Dactylopius coccus* adıyla bilinen ve değişik kaktüslerde (*Opuntia* cinsi) asalak olarak hayatını sürdüren böcekten elde edilen bir tür renk pigmentidir. Şellak, *coccus lacca* isimli bir böceğin lak salgı maddesidir. Bu böcek Hindistan ve Güney Asya'da yetişen Palas ağaçlarında beslenirler. Bu böcek gözenekleri arasından, lak adı verilen koruyucu bir örtünün içinde sertleşmiş zamklı bir madde çıkartır. Bu lak maddesi biriktirilir, ezilir, yıkanır ve kurutulur. Daha sonra gıdalarda renklendirici, parlatıcı veya kaplama amaçlı gıdalarda kullanır.

Anahtar kelimeler: Koşineal, karmin, şellak.

Abstract

People associate certain colors with certain flavors, and the color of food can influence the perceived flavor in any food. For this reason, food manufacturers add these dyes to their products and many studies showed that there are a positives relation between color and flavor. The cochineal (Dactylopius coccus) is a scale insect in the suborder Sternorrhyncha, from which the crimson-coloured dye carmine is derived. A primarily sessile parasite native to tropical and subtropical region, this insect lives on cacti from the genus Opuntia, feeding on plant moisture and nutrients. It is used as a fabric and cosmetics dye and as a natural food coloring. Shellac is an animal product. The basic material comes from the Coccus lacca, a scale insect that feeds on certain trees in India and southern Asia. After feeding, the insect produces through its pores a gummy substance which hardens into a protective covering called lac. This lac is collected and then it is crushed, washed and dried. After further treatment, it is skillfully drawn into thin sheets of finished shellac. It can be used as coloring agents, edible film, or coating on foods.

Keywords: *Cochineal, carmine, shellac.*

Giriş

Cisimlerde renk, ışığın spektral dağılımına bağlı olarak ortaya çıkan bir görünüş olgusudur. Gıdaların insanları cezp eden ilk özelliği rengidir. Gıdalarda görünüş özelliklerinden söz edilirken, boya kavramının renk ile karıştırılmaması gerekir. Boya bir bileşiğin adı iken renk göz yoluyla elde edilen duyusal etkinin adıdır. Bir gıda ile ilgili ilk izlenim görseldir ve gıdanın tercih edilmesi onun renginin kabul veya ret edilmesine bağlıdır. Bu alanda yapılan pek çok çalışma renk ile lezzet arasında pozitif yönde bir ilişki olduğunu ortaya koymuştur (1- 3).

Uluslararası Gıda Kodeks Komisyonu renklendiricileri gıdanın rengini düzelten veya renk vermek amacıyla katılan madde olarak tanımlamaktadır. Renk verme özelliğine sahip pek çok madde kimyasal yapılarındaki farklılık nedeniyle farklı fiziksel, kimyasal ve fizikokimyasal özelliklere sahiptirler ve bu özellikler onların hangi tip ürünlerde ve hangi amaçla ne şekilde kullanılacaklarını belirlemektedir. Doğal kaynaklı renk maddelerinin birçok fiziksel ve kimyasal etkilere karşı stabilitelerinin düşük olması nedeniyle gıdalarda kullanılmalarında bazı problemler yaşanmaktadır. Görülen problemlerden dolayı sentetik renk maddeleri kullanımı daha ön plana çıkmış ve çok sayıda sentetik renklendiriciler üretilmiştir. Sentetik renk maddeleri daha kolay, ucuz ve daha hızlı üretilmektedir (2-5).

Renklendiriciler elde ediliş şekillerine göre;

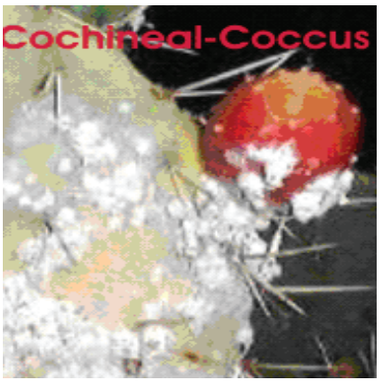
Doğal Renklendiriciler

Yapay Renklendiriciler olmak üzere iki temel grup altında toplanabilmektedir. Burada söz konusu olan koşineal (E120) ve şellak (E904) katkı maddeleri doğal renklendiriciler sınıfına girmektedir (1, 3, 5).

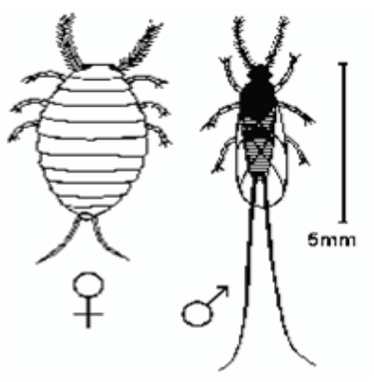
19. yüzyıl sonlarına doğru Alizarin gibi sentetik pigment ve boyaların geliştirilmesiyle, doğal boyaların üretimi azalmıştır. Ancak sentetik katkı maddelerinin sağlık üzerine etkileri araştırıldıkça, karmin gibi doğal boya maddelerinin hem kullanımı artmış hem de üretimi yeniden karlı bir iş halini almıştır. Günümüzdeki eğilim ise, yapay boyaların, doğal boyalar ile yer değiştirilmesini sağlamaktır (6).

KOŞİNEAL (KARMİN) (E120)

*Dactylopius coccus (*eski adıyla *Coccus cacti*) adıyla bilinen ve değişik kaktüslerde (*Opuntia* cinsi) asalak olarak hayatını sürdüren böcekten elde edilen bir tür renk pigmentidir. Bu böcek, tropikal Güney ve Ortadoğu Amerika'da (Meksika, Bolivya, Şili, Kanarya Adaları ve Peru) yaşar ve bitki üzerinde diğer böceklerin yaşamını engelleyerek pigment üretir. Pigment, böceğin yumurtalarından ve vücudundan elde edilir (7, 8).







	Opuntia kaktüsü üzerindeki Koşineal	*Dactylopius coccus* dişi ve erkeği

Tarihi

Koşineal, zaten daha önce, Orta ve Kuzey Amerika'daki Aztek ve Maya aşiretleri tarafından boya maddesi olarak kullanılırdı. Koşineal altın ile kıyaslanabilecek kadar değerli bir ticari maldı. Şehirler koşineal çantalarını Tenochtitlán'ın başkentine gönderirler ve böylece imparatorluğun yıllık gelirine katkıda bulunurlardı. Orta Amerika'nın İspanyol fatihleri boyanın değerli olduğunu görünce, Avrupa'da o zaman kullanılan boyalardan daha iyi boya maddesi üretmeye başladılar. Üretilen bu boya Avrupa'da daha çok popüler oldu ve genel olarak kozmetik, tekstil ve az miktarda gıdalarda kullanılmaya başlandı. Romalı Katolik Kardinallerin elbiseleri koşineal ile boyandı. Aynı zamanda İngiliz askerlerinin ceketleri de bu boya ile boyatıldı. Koşineal, Londra ve Amsterdam Ticari Mal Değiştirme Merkezi'nde düzenli olarak ticaret edilen ve fiyatı yüksek olan bir üründü. Birçok Avrupalı onun nerden geldiğini bilmiyordu. Amerikalı sömürgeciler koşineal boyasını Meksika'dan direkt olarak getirmek yerine, Avrupa'dan satın alırlardı (7-11).

19. yüzyılda, böcekler Kanarya Adaları tarafından ithal edildi ve büyük oranlarda üretimleri yapıldı; Böylece Meksika tekeli sona erdi. 1868'de Kanarya Adaları altı milyon pound (yaklaşık 420,000,000,000 böcek) ihraç etti (12).



Böcek Yumurtaları



Kaktüs üzerine böceğin aşılanması



Opuntia kaktüsü üzerindeki Koşineal

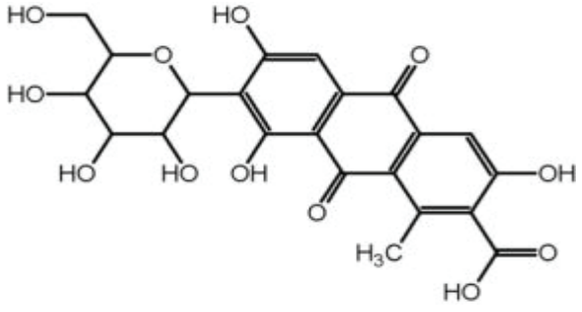
Alizarin koyu kırmızı boyasının ve 19. yüzyılın ortasında Avrupa'da gıda ve tekstil için birçok yapay boyanın üretilmesi ile koşineal boyasına talep hızla azaldı. Fakat birçok üretici ve tüketicinin sentetik boyalar yerine doğal boyaları tercih etmesi sonucu, geçen yıllarda koşineal boyası ticaretsel anlamda tekrar değer kazandı. Bununla birlikte bazı tüketiciler doğal renklendirici E120'nin böceklerden elde edildiğinin farkında değillerdir. Bu özelliğinden dolayı, koşineal, vejeteryanlar için uygun değildir ve birçok dinde yasaklanmıştır (10, 11).

Koşineal' in Özelliği ve Kimyasal Yapısı

Koşineal, zamanla bozulmaya karşı dayanıklı, doğal ve suda çözünebilen bir renklendiricidir. Koşineal, ışığa ve ısıya karşı oldukça stabil olup, bütün doğal boya maddeleri içerisinde oksidasyona en dayanıklı boyadır. Koşineal boyası, bazı sentetik gıda boyalarından daha fazla kararlıdır (2, 3, 10) .

Koşineal boyasının, ne toksik ne de bilinen bir kanserojenik etkisi vardır. Fakat bu boya bazı insanlarda anafilaktik-şok reaksiyonlara neden olabilir. Bu reaksiyonların nedeni ise, karminik asitten dolayı olmayıp, boyanın hazırlanışı sırasında bulaşan bazı maddelerden dolayıdır. En çok bilinen alerji kozmatikler kullanıldığında olan alerjidir. Ayrıca kabul edilebilir günlük alım miktarı vücut ağırlığı üzerinden 5mg/kg' dır (8).

Koşineal ($C_{22}H_{20}O_{13}$), (CI Natural Red 4), 7-D-glukopiranozil-3,5,6,8-tetrahidroksi-1-metil-9,10-dioksoantrasen-2-karboksilik asit yapısında olup antrakinon sınıfından bir renklendiricidir. Koşineal ekstraktı, koşinealin alkollü ekstraktından alkolün uzaklaştırılmasından sonra elde edilen konsantre bir çözeltidir. Başlıca renk maddesi karminik asittir. Koyu kırmızı renkte sıvı halde bulunmaktadır. Karminik asit suda çözünür ve renk tonu çözeltinin pH' sına bağlıdır. Bu madde asidik çözeltide turuncu, alkali çözeltide menekşe renginde olup, pH 5' den 7' ye doğru arttıkça kırmızıya doğru bir renk değişimi olmaktadır. Karminik asidin metallerle kompleks oluşturma özelliğinden, karmin olarak bilinen daha kuvvetli pigmentlerin yapımında yararlanılmaktadır (3, 6, 8).



Şekil 1: Karmin (11)

Koşineal boyasının iki önemli şekli vardır. Bunlar; koşineal özü (E120 (ii)) ve karmin (E120 (i))' dir. Koşineal özü, yaklaşık % 20' si karminik asit olan, böceklerin ham iken kurutulup ve toz haline getirilmiş vücut kısmından elde edilen bir boyadır. Karmin ise koşineal' dan elde edilen daha da saflaştırılmış bir boyadır (12).

Karmin, karminik asidin aluminyum ve kalsiyum şelatı olup, üretimin son aşamasında asit katılarak çöktürülmektedir. Karmin alkali çözeltide çözünmekte, asidik çözeltide ise çözünmemektedir. Isı, ışık ve oksidasyona karşı oldukça stabil olan bu maddenin rengi temelde pH' dan bağımsız olup, pH 4' de kırmızı renk vermekte ve pH 10' da renk mavi-kırmızıya dönmektedir. Karmin asidik çözeltilerde çözünmediğinden, genellikle % 2-7 karminik asit içeren alkali çözelti olarak üretilmektedir (2, 3, 11).

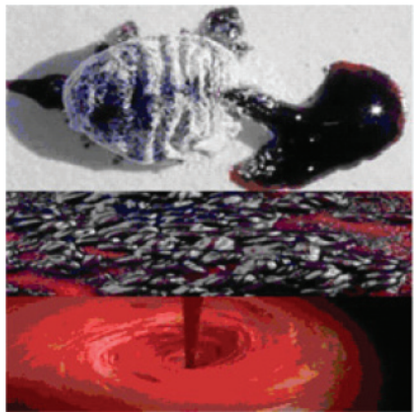
Üretimi



Kaktüsden metaryalin toplanması



Böcek ve yumurtaların parçalanması



Ezilmiş ve suyu çıkarılmış bir sürü böcek

Böcekler, kurutulduktan sonra sıcak suyun içerisine daldırılarak veya güneş ışığına, fırın sıcaklığına yada buhara maruz bırakılarak öldürülür. Ticari koşineal üretiminde; böceklerin görünüşlerinin farklı olması, her bir metotta farklı renkler oluşmasına sebep olur. Böcekleri bozulmadan saklayabilmek için, ilk ağırlıklarının yüzde 30'u kadarının kurutulması gerekir. 155,000 koşineal böceğinden bir kilogram boya elde edilir (7, 10).

Karminin ticari formları; toz, sıvı, suda çözünür ve yağda çözünür şekilde sınıflandırılmaktadır (3).

Poliş koşineali, diğer bir boya çeşididir. Tekstil boyası olarak 19. yüzyılın ortalarına kadar yaygın bir şekilde kullanılmıştır. Bu boya, gıda boyası olarak hiç kullanılmamıştır. Poliş koşineali, *Margarodes polonicus* adıyla bilinen böcekten elde edilir ve bu böcek Doğu Avrupa'da ve Asya'nın bazı bölgelerinde yaşar (2, 8).

Koşineal kırmızı boya, bir tür azo boyasının, E124, ismidir. Bunun koşineal ile herhangi bir ilgisi yoktur fakat koşineale benzer bir renk oluşturur. Bundan dolayı da isimler karıştırılmaktadır.

Kullanım Alanları

Ülkemizden kullanılan karminin tamamı ithal edilmekte ve bu amaçla genelde Peru ve bazı Avrupa ülkeleri ile ticari ilişkiler kurulmaktadır. Dünyadaki karmin üretiminin yıllık 150-180 ton olduğu ve bu üretiminin %90' ının Peru tarafından yapıldığı bildirilmektedir. Yaklaşık 62 tane Perulu üreticinin pazara sunduğu karmin, Avrupa, Amerika ve Japonya pazarına satılmaktadır (12).

Tekstil boya maddesi olarak kullanılmasının yanı sıra koşineal, gıdalarda da yaygın olarak kullanılmaya başlandı. Et ürünleri (salam, sosis, sucuklarda), işlenmiş kanatlı ürünlerinde, deniz ürünlerinde (surumi), içeceklerde (alkollü ve alkolsüz içecekler, sodalar, kokteyl şurupları, kolalar, fonksiyonel içecekler), unlu mamullerde (bisküviler, kekler, börekler), reçeller ve marmelatlarda, dondurmalarda, meyve suları ve meyve prepatlarında, şekerlemelerde (aromalı şekerler, jelibonlar, lokumlar), kırmızı meyveli yoğurtlarda, bazı soslarda, jelatinli tatlılar ve topinglerde, elme şarabında kullanılmaktadır. Ayrıca maraska kirazı ve domates ürünleri koşineal ile parlatıldı. Koşineal; sakız, hap ve öksürük pastili olarak da kullanıldı. Kozmetik ruj, ana katkı maddesi olarak koşineal ile geliştirildi. Koşineal, hala yaygın olarak kozmetikte kullanılmaktadır. Ayrıca bu pigment, hala organik bir sinek kovucu olarak kullanılmaktadır (2, 7, 9).

Karmin (Koşineal) ile ilgili Yasal Düzenlemeler:

Türk Gıda Kodeksi - Gıdalarda Kullanılan Renklendiriciler Tebliği

Türk Gıda Kodeksi - Gıda Maddelerinde Kullanılan Renklendiricilerin Saflık Kriterleri Tebliği

Türk Gıda Kodeksi Gıdalarda Kullanılan Renklendiriciler Tebliğin'de koşineal, karminik asit ve karminler, E-120 Kodu ile izin verilen gıda renklendiricileri arasında yer almaktadır. Tablo 1. İlgili tebliğde karmin kullanımına izin verilen gıda ürünleri ve maksimum kullanım miktarları verilmiştir (14).

Tablo 1. Gıdalrada kullanılan Renklendiriciler Tebliği'ne göre karmin kullanımına izin verilen ürünler ve maksimum kullanım miktarları (14).

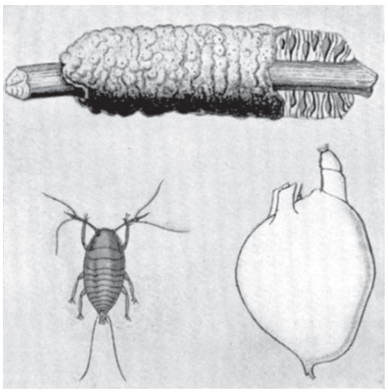
Gıda Maddesi	**Maksimum Doz (mg/kg)**
Meyve aromalı kahvaltılık hububat	200
Reçel jöle ve marmelat	100
Sosis, salam ve et ezmeleri	100
Pastırma (yenilebilir dış ambalajlarında)	QS*
Meyve ve sebze şekerlemeleri	200
Şekerlemeler	300
Süsleme ve kaplama maddeleri	500
Hafif fırıncılık ürünleri	200
Aromalandırılmış işlenmiş peynir	100
Aromalandırılmış süt ürünleri dahil tatlılar	150
Surumi	500
Füme balık	100
Kuru patates, hububat veya nişasta bazlı çerezler	
-Patlamış veya hacimlendirilmiş çerezler	200
-Diğer çerezler	100
Çorbalar	50
Alkolsüz aromalı içecekler	100 mg/L

*QS (Quantum Satis): Yeteri Kadar

Yapılan araştırmalar doğrultusunda Gıda Katkıları Ortak Uzmanalr Komitesi (Join Expert Committe on Food Additives (JECFA)) koşineal ekstraktının ve karminin kabul edilebilir günlük alım dozunu (ADI değeri) 0-5 mg/kg vücut ağırlığı olarak belirlemiştir. Sağlık açısından taşıyabileceği muhtemel riskler daha fazla araştırılmalıdır (15). Karmin özellikle koşineal böceklerinden geçen bazı proteinlerden dolayı alerjen olarak tanımlanmaktadır (16).

ŞELLAK (E904)

Şellak, coccus lacca isimli bir böceğin lak salgı maddesidir. Bu böcek Hindistan ve Güney Asya'da yetişen Palas ağaçlarında beslenirler. Bu böcek gözenekleri arasından, lak adı verilen koruyucu bir örtünün içinde sertleşmiş zamklı bir madde çıkartır. Bu lak maddesi biriktirilir, ezilir, yıkanır ve kurutulur. Bütün bu işlemlerden sonra, fazlaca vernikleme işlerinde kullanır (2, 3, 17).



Coccus lacca böceği

Şellak (Shellac): Gomalak böceği (*Coccus lacca*)'nın kırılgan veya taneli bir salgısıdır. Assam ve Tayland ormanlarında bulunur. Şellak dişi böceğin salgısından elde edilir. Dişi böceğin ağaç gövdesinin üzerinde bıraktığı yapışkan kalıntı kabuklardan çıkartılır (17) .



Coccus lacca böceğinin ağaç üzerinde bıraktığı salgıdan oluşan materyalin toplanması

Şellak, amonyak, sodyum borat, sodyum karbonat ve sodyum hidroksit gibi alkaliklerde ve çeşitli organik solventlerde eriyebilir. Alkolde eritildiği zaman, tipik olarak etanol ve metanolle sağlam ve sert bir tabaka oluşturur ki bu mobilyacılıkta kullanılan laklamayı sağlar (17).

Boyacılıkta, cilalamada, mürekkep yapımında, mühür mumu yapımında, ses kaydedicilerde kullanılır. Yenebilir şellak çeşitli gıdalarda kaplama ve parlatma işlemlerinde kullanılır. Şellak gıda ve ilaç sektöründe, tablet, draje, şekerleme, bonbon, çikolata vs. de parlatıcı ajan olarak kullanılır. Ayrıca yıkama işlemi esnasında kaybolan elmadaki doğal mum yerine de kullanılır. Katkı maddeleri listelerinde E904 sembolü ile gösterilmektedir. Bu işlemlerde kullanılan şellakın içerisinde ezilmiş böceğin parçaları bulunabilir (2, 17).

Koşineal (*Dactylopius coccus) böceklerinden elde edilen* karmin, gerek Müslümanların gerekse de Musevilerin dini inançları nedeniyle şüpheyle yaklaştıkları bir gıda katkı maddesidir. Bu maddenin, özellikle Musevilerden 'Kosher Sertifikası'

Koşineal (E120) ve Şellak (E904) böçekten, böcek salgısından elde edildiği için bunun gıdalara katılmasında dini açıdan sakınca olup olmadığını tartışma ve değerlendirme amaçlı hazırlanmıştır. Bazı kaynaklarda bunların kullanımın şüpheli olduğu veya sakıncalı olduğuna dair bilgiler bulunmaktadır. Yapılan bu derleme makale katkı maddeleri konusunda karar vereceklere bilgi sunma amaçlıdır.

KAYNAKLAR

Çakmakçı, S. Ve Çelik, İ. 1998. Gıda Katkı Maddeleri. Atatürk Üni. Ziraat Fak. Gıda Müh. Böl., Erzurum.
Küçüköner, E. 2010. Gıda Katkı Maddeleri Ders Notları Basılmamış. S.D.Ü. Müh.Mim. Fak. Gıda Mühendisliği Bölümü, Isparta.
Altuğ, T., 2009. Gıda Katkı Maddeleri. İzmir, Sidas Yayını, 268s. İzmir.
Karaali, A. ve Özçelik, B. 1993. Gıda Katkısı Olarak Doğal ve Sentetik Boyalar. Gıda 18:6, 389-396.
Özcan, M. ve Akgül, a. 1995. Gıdalar İçin Doğal Renk Maddeleri. Gıda . 20:4,209-213.
Velioğlu, H.M., Yılmaz, İ., Velioğlu, S.D., 2006. Gıdalarda Kullanılan Doğal Renklendiricilerden Karmin. Türkiye 9. Gıda Kongresi; 24-26 Mayıs 2006, Bolu. 347-350.
Anonymous, 2010. www.food-info.net.
Anonymous, 2010. Karmin. http://www.forumfood.net/kosineal-kirmizi-boya-karmin-karminik-asit-e120-t5711.html.
Anonymous. 1996. Food Colours. Food Technology, Vol. 40 (7) 49-56.
Anonymous, 2010. http://en.wikipedia.org/wiki/Cochineal.
Anonymous, 2010. http://en.wikipedia.org/wiki/Carmine.
Greenfield A.B. 2005. A Perfect Red: Empire, Espionage, and the Quest for the Color of Desire , New York: Harper Collins Press, 2005.
Nonwood colorant bulletin. www.fao.org.
Anonymous 2002. Türk Gıda Kodeksi Gıdalarda Kullanılan Renklendiriciler Tebliği, Tebliğ No:2002/55.
Delgado-Vargas, F., Paredes-Lopez, O., 2003. Natural Colorants for Food and Nutraceutical Uses, CRC Pres, USA. 327 pp.
Lucas, C.D., Hallagan, J.B., Taylor, S.L., 2001. The role of natural color additives in food allergy. Advances in Food and Nutrition Research, 43:195-215.
Anonymous, 2010. http://en.wikipedia.org/wiki/Shellac..

İSTİHALE ÖRNEKLERİNİN KATKI MADDELERİNE YÖNELİK DEĞERLENDİRİLMESİ

Prof. Dr. Fatih GÜLTEKIN[1], Prof. Dr. Orhan ÇEKER[2], Prof. Dr. Adem ELGÜN[3], Doç. Dr. Ahmet GÜLCE[4], Yrd. Doç. Dr. Ahmet AYDIN[5], Yrd. Doç. Dr. Bülent DEDE[5], Prof. Dr. Erdoğan KÜÇÜKÖNER[6], Prof. Dr. Hamdi DÖNDÜREN[7], Prof. Dr. Hasan YETİM[8], Prof. Dr. İsmail ÖZMEN[5], Doç. Dr. Levent BAŞAYIĞIT[9], Doç. Dr. Mehmet AKDOĞAN[10], Prof. Dr. Mehmet AKÖZ[11], Prof. Dr. Mehmet GÜRBİLEK[11], Yrd. Doç. Dr. Murat ŞİMŞEK[12], Prof. Dr. Mustafa CENGİZ[5], Prof. Dr. Mustafa ÜNALDI[11], Rıfat ORAL[13], Prof. Dr. Saffet KÖSE[2], Prof. Dr. Selman TÜRKER[3], Doç. Dr. Tahir TİLKİ[5]

[1] Süleyman Demirel Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Tıbbi Biyokimya Anabilim Dalı, Isparta
[2] Selçuk Üniversitesi, İlahiyat Fakültesi, Temel İslam Bilimleri Bölümü, İslam Hukuku Anabilim Dalı, Isparta
[3] Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Konya
[4] Selçuk Üniversitesi, Mühendislik Mimarlık Fakültesi, Kimya Bölümü, Konya
[5] Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Kimya Bölümü, Organik Kimya Anabilim Dalı, Isparta
[6] Süleyman Demirel Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Isparta
[7] Fatih Üniversitesi, İlahiyat Fakültesi, Temel İslam Bilimleri Bölümü, İslam Hukuku Anabilim Dalı, İstanbul
[8] Erciyes Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Kayseri
[9] Süleyman Demirel Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü, Isparta
[10] Sakarya Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Tıbbi Biyokimya Anabilim Dalı, Sakarya
[11] Selçuk Üniversitesi, Meram Tıp Fakültesi, Tıbbi Biyokimya Anabilim Dalı, Konya
[12] Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, İlahiyat Fakültesi, Temel İslam Bilimleri Bölümü, İslam Hukuku Anabilim Dalı, Çanakkale
[13] Diyanet İşleri Başkanlığı Selçuk Dini Yüksek İhtisas Merkezi, Arapça-İslâm Hukuku Öğretim Görevlisi, Konya
drfatih2000@gmail.com

Özet

Gıda katkı maddelerinin bir kısmı hayvansal kaynaklardan elde edilmektedir. Elde edildiği kaynak ve üretim sürecinde geçirdiği kimyasal işlemler bu maddelerin fıkhi durumunu belirlemektedir. Tüketilmesi caiz olmayan bir kaynaktan elde edilen ancak üretim aşamasında kimyasal değişime yani istihaleye uğrayarak özelliğini değiştiren maddeler caiz hale gelebilmektedir. Bu bildiride İslam hukukundaki istihale örnekleri topluca değerlendirilerek örneklerdeki değişimlerin mantığı gıda katkı maddelerine uyarlanmaya çalışılmıştır. Buna göre aşağıdaki sonuçlar çıkarılmıştır: Domuzun her şeyi necis olduğundan istihaleye uğrasın veya uğramasın gıda katkı maddesi üretiminde hammadde olarak kullanılamaz. Trigliseritler gliserol ve yağ asitlerine, proteinler ise amino asitlerine kadar parçalanırlarsa istihaleye uğrarlar. Bu parçalanmayla ortaya çıkan gliserol, yağ asitleri ve amino asitlerin başka maddelerle birleşerek oluşturdukları yeni bileşikler de istihaleye uğramaktadırlar. Monogliserit, digliserit, fosfolipit, nükleotitler, jelatin ve fosfatidik asit kendisini oluşturan temel yapılara kadar parçalanmadığı için istihaleye uğramamıştır. Bu maddelerin başka maddelerle birleşerek oluşturdukları yeni katkı maddeleri de istihaleye uğramamaktadırlar.

Anahtar kelimeler: İstihale, kimyasal değişim, gıda katkı maddeleri.

Abstract

Some of food additives are obtained from animal sources. Resources of the food and the chemical changing process in the production process determine their rulings in Islamic law. The substances obtained from non halal (unlawful) sources may be considered halal (lawful) due to the chemical changing that was undergone during the production is called istihalah.

In this report, the istihalah examples given in Islamic law are evaluated, interpreted and adapted to food additives. According to this, the results below were obtained: Every part of swine is not allowed to use as a raw material in the production of food additives whether it was undergone to istihalah or not. Because everything belong to swine is dirty (najis). Triglycerides are undergone istihalah if they are breakdown to glycerol and fatty acids. Proteins are undergone istihalah if they are totally breakdown to their amino acids. When glycerol, fatty acids and amino acids generated from these breakdowns are used to produce new substances, the new products are accepted as undergone istihalah. Monoglycerides, diglycerides, phospholipids, nucleotides, gelatins and phosphatidic acids are not accepted as undergone istihalah. Because, they are not hydrolyzed to their subunits, so they do not lose their features. If these compounds are used to obtain new additives, the new ones are not accepted as undergone istihalah.

Keywords: *Istihalah, chemical changing, food additives.*

Giriş

Gıda katkı maddelerinin bir kısmı hayvansal kaynaklardan elde edilmektedir. Elde edilen hayvansal kaynağa bağlı olarak katkı maddesinin tüketilmesi caiz olmayabilir. Bunun yanında tüketilmesi caiz olmayan bazı hayvansal kaynaklar kimyasal değişime (istihaleye) uğrayarak tüketilmesi caiz hale gelebilir. Ancak belirtmek gerekir ki, domuzun her şeyi necis olduğundan gıda katkı maddesi üretiminde hammadde olarak kullanılamaz. Domuz üretelim de onun ürünlerini istihaleye uğratıp gıda konusunda kullanalım, şeklinde bir düşünceye sahip olunmamalıdır. Domuz bu ümmetin bir imtihanıdır.

Bu bildiride hayvansal kaynaklı gıda katkı maddeleriyle ilgili bilgi verilecek ve daha sonra fıkıhtaki istihale örnekleri katkı maddelerine yönelik değerlendirilecektir.

Gıda Katkı Maddelerinin Elde Edildiği Hayvansal Kaynaklar

Gıda katkı maddesi elde edilebilen hayvansal kaynaklar ve elde edilen katkı maddelerini iki grupta değerlendirmek mümkündür:

Birinci grup: Elde edildiği hayvansal kaynak kesin olarak belli olanlar

Bu gruptaki kaynaklar ve elde edilen katkı maddeleri şunlardır:

Bal petekleri: *Balmumu (E901)* elde edilir.

Bir böcek türü olan Dactylopius coccus Costa: *Karminik asit (E120)* elde edilir.

Süt şekeri olan Laktoz: *Laktitol (E966)* elde edilir.

Tavuk yumurtası beyazı: *Lizozim (E1105)* elde edilir.

Bir böcek türü olan Laccifer lacca'nın salgısı: *Şellak (E904)* elde edilir.

Bu gruptaki katkı maddeleri bu tebliğin konusu içine alınmamıştır. Çünkü bu katkı maddelerinin tüketilmesinde fıkhen bir sorun olmadığı daha önceki çalıştaylarda tartışılarak sonuca bağlanmıştır.

İkinci grup: Elde edildiği hayvansal kaynak kesin olarak belli olmayanlar

Bu grupta yer alan hayvansal kaynaklar şunlardır: Domuz, büyük ve küçükbaş hayvanlar, kümes hayvanları ve balık. Bu hayvanların et, kemik, deri, yağ gibi dokuları ile kılları katkı maddesi üretiminde kullanılabilmektedir.

Bu hayvansal kaynaklardan elde edilebilen katkı maddeleri aşağıdaki şekilde gruplandırılarak sıralanabilir. Bu gruptaki katkı maddeleri hayvansal kaynakların yanında bitkisel kaynaklardan da elde edilebilir. Ayrıca bazıları mikrobiyal biyoteknoloji (mayalanma) yoluyla veya sentetik olarak da üretilebilmektedir.

Hayvansal Kaynaklı Gıda Katkı Maddeleri:

Hayvansal kaynaklı katkı maddelerinin üretim süreçleri dikkate aldığımızda iki grupta değerlendirilebilir:

Büyük moleküllerin parçalanmasıyla elde edilenler

Büyük moleküllerin parçalanmasıyla elde edildikten sonra başka moleküllerin sentezinde kullanılanlar

Büyük moleküllerin parçalanmasiyla elde edilenler

Hayvan yağlarından elde edilenler: Monogliserit, digliserit, gliserol, yağ asitleri

Hayvanların muhtelif dokularından elde edilenler: *Lesitin* (Fosfolipit)
Hayvan deri ve kemiklerden elde edilenler: Kollajen → *Jelâtin*
Hayvanların deri ve kemiklerinden elde edilmiş olan jelâtinden elde edilenler: *Glisin*
Hayvanların et ve kıllarından elde edilenler: *L-sistein*
Hayvan etlerinden elde edilenler: Örneğin: *Guanilik asit, İnosinik asit*

Büyük moleküllerden elde edildikten sonra başka molekülün sentezinde kullanılanlar
1. Hayvanların yağından elde edilen yağ asitlerini kullanarak üretilenler:
Örneğin*: Askorbil stearat, Sorbitan monostearat*

2. Hayvanların yağından elde edilen monogliseritler veya digliseritleri kullanarak üretilenler:
Örneğin: *Yağ asitlerinin mono ve digliseridlerinin asetik asit esterleri, Yağ asitlerinin mono ve digliseridlerinin laktik asit esterleri*

3. Hayvanların yağından elde edilen fosfatidik asidi kullanarak üretilenler:
Örneğin: Amonyum fosfatidler

4. Hayvanların yağından elde edilen gliserolü kullanarak üretilenler:
Örneğin: *Gliseril diasetat (diasetin), Ağaç reçinesinin gliserol esterleri*

5. Hayvansal kaynaklardan elde edildikten sonra o molekülün tuzlarına dönüştürülenler
Örneğin: Yağ asitleri → *Yağ asitlerinin magnezyum tuzu*, Guanilik asit → *Dipotasyum guanilat*

İslam fıkhındaki istihale örnekleri:

İstihale ile ilgili kaynaklarda geçen örnekler şunlardır:

a) Şarabın içine dökülecek buğday henüz şişmemiş durumda ise, üç defa yıkamakla temiz hale gelir. Ancak her defasında kurutmak gerekir. Bunun sonucunda içkinin tat ve kokusu kalmamışsa buğday temiz sayılır.[1]

b) Un, içki dökülerek hamur haline getirilse yıkamakla temizlenmiş olmaz. Ancak hamurun içine sirke dökülüp yeniden karıştırılır ve renk, koku ve tat olarak içkinin eseri kalmazsa hamur temizlenmiş olur.[2]

c) Bir çorbaya içki dökülse, sonradan üzerine sirke ilave edilse, eğer çorba ekşilikte sirke gibi olursa temizlenmiş bulunur.[3]

d) Domuz veya eşek, tuz gölüne düşmüş ve orada tuz haline gelmiş olsalar, Ebû Hanife ve İmam Muhammed'e göre bu tuz temiz olur. Ebû Yusuf aksi görüştedir.[4]

e) Misk ahusunun kanı miske dönse bunlar temizlenmiş olur.

f) Bir yığın gübre toprak kesilse, tezek yanıp kül olsa, pis bir toprak altüst edilmekle, dinen necis (pis) bir zeytinyağı sabun haline getirilmekle temizlenmiş olur.

g) Kuzu veya oğlak eşek sütü, domuz sütü veya necis bir sıvı yada şarap içerse o kuzunun eti haram değildir. Çünkü o necis sıvı istihaleye uğrar ve yok olur (istihlak).[5]

1 el-Fetâvâ'l-Hindiyye, I, 42.
2 age, I, 44.
3 age, I, 45.
4 age, I, 45.
5 Ebu'l-Leys es-Semerkandi, Uyunu'l-Mesail, s.222, Beyrut, 1998; İbn Rüşd, el-Beyan ve't-Tahsil, 1/155, Beyrut 1988; el-Fetava'l-Hindiyye, 5/339, Beyrut, 1991

Fıkıh müdevvenatında istihaleyi gerçekleştiren faktörler arasında şunlar sayılmaktadır.

a) Yakma veya yanma (Tam oksidasyon): Necis olan bir şeyi kül haline gelinceye kadar yakmak suretiyle istihale sağlanmış olur. Mesela necis bir odun parçasının, tezeğin veya atıkların yakılması gibi.

b) Başka bir maddenin içine düşerek o maddenin bir parçası haline gelmesi ve o maddeye dönüşmesi.

c) Taşlaşma (Mineralizasyon): Kendiliğinden ölen hayvanın uzun bir zaman zarfında tabii tesirlerle taşlaşması yani mineralize olması (toprak haline gelmesi)

d) Kendiliğinden dönüşüm: Mayalanma (fermantasyon) yoluyla üzüm ve diğer bazı meyve sularının sarhoşluk verici maddeye (şaraba) dönüşmesi, daha sonra farklı bir fermantasyon ile şarabın sirkeye dönüşümü gibi.

Kaynaklarda necisi temiz yapmayan istihale örnekleri şunlardır:

a) Bir şıra veya şarap, içine herhangi bir pislik düşüp dağıldıktan sonra sirke yapılmakla temizlenmiş olmaz. Bunların içine fare düşmesi de aynıdır.

b) Yine pis olan bir süt peynir yapılmakla veya pis bir buğday öğütülmekle veya ununda ekmek yapmakla, pis bir susamdan yağ çıkarılmakla temiz olmaz. Çünkü bunlarda hal değişikliği yoktur.

Aşağıdaki durumlar istihale hükmüne dâhil edilemez:

a) Ateşte kızartmak

b) Öğütmek ve parçalara ayırmak

c) Şekil değişikliği. Hamur yapma gibi

d) Mekân değişikliği. Mesela mekânın değişmesi sebebiyle ismin değişmesi

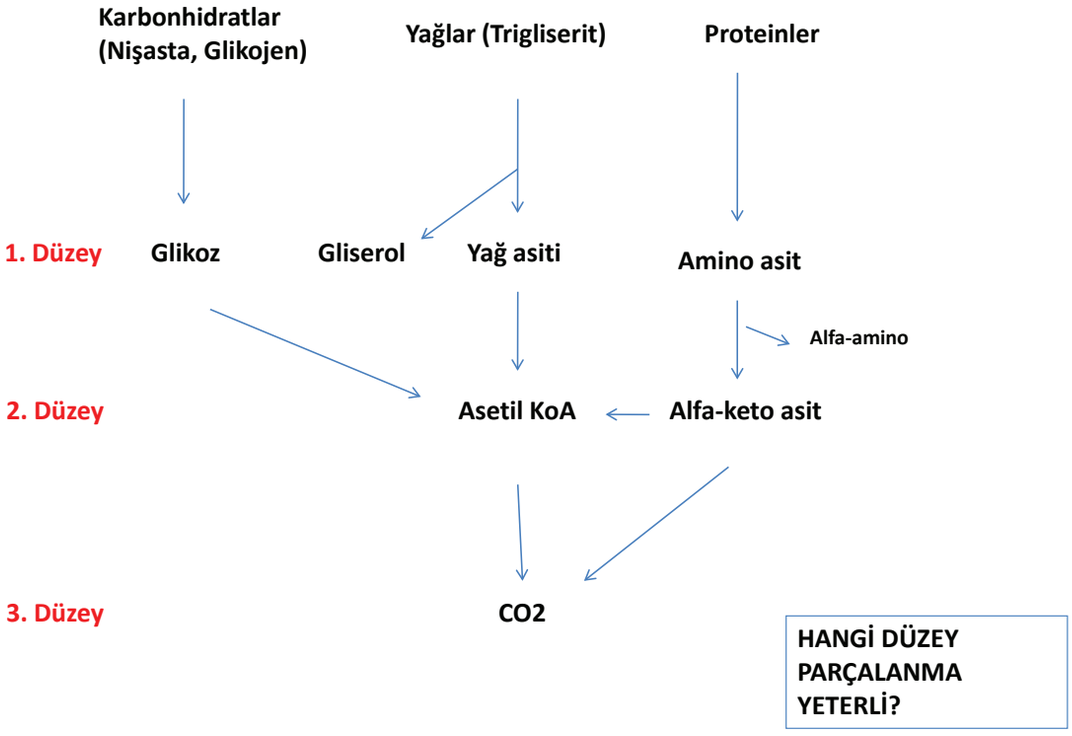
Fiziksel bir olay olan buharlaşma, daha önceki çalıştaylarda tartışılmış ve sonuçta helal ve temiz kılıcı istihale olduğu kanaatine varılmıştır.

DEĞERLENDİRME

Yukarıda verilen fikhi örnekler incelenerek buradaki ana fikir, gıda katkı maddelerine uyarlanmaya çalışılacaktır.

Bir madde kendisini oluşturan küçük parçalara ayrışıp bu küçük parçalardan yeniden başka özellikte bir madde elde edildiği zaman hem oluşan küçük parçalar, hem de bu parçaların kullanılmasıyla oluşan yeni maddeler istihaleye uğramış olarak kabul edilmektedir. Burada belirleyici olan nokta *parçalanmanın hangi düzeye kadar* olduğudur.

Değerlendirmeye alınan hayvansal kaynaklı gıda katkı maddeleri de büyük moleküllerin parçalanmasıyla ve/veya parçalanmış ürünlerin kullanılmasıyla elde edilmektedir. Bu parçalanmalara yakından baktığımızda üç düzey parçalanma olduğu görülmektedir. Bu düzeyler ve her düzeyin sonucundaki parçalanma ürünleri aşağıdaki şekilde verilmiştir.



Fıkhi kaynaklarda verilen istihale örneklerini incelerken kimyasal olarak geçirdikleri değişimleri irdeleyeceğiz. Ancak sadece kimyasal formüllerdeki değişimler göz önüne alarak yaklaşmak da yanıltıcı olabilir. Çünkü örnekler verilirken kimyasal formüller bilinerek veya göz önüne alınarak verilmemiştir. Örneklerin hangi amaç için verildiğinin anlaşılması önemlidir. Kanaatimizce *önemli olan özelliğin değişmesidir*.

Öncelikle belirtelim ki, fıkhi örneklerin bir kısmı mevcut bilgilerimize uymamaktadır. Örneğin istihale örneklerinden domuz veya eşeğin tuz gölüne düşerek orada tuz haline gelmesi ile içine balık ve tuz atılarak şaraptan reçel yapılması. Bu örnekler gerçek mahiyeti itibariyle anlatılmış değildir. Bir faraziye olarak sunulmuştur. Faraza bir eşek tuz gölüne düşse…demektir. Bu öyle olabileceği anlamında değildir. Özellikle Hanefi fıkıh kitapları farazi uç örneklerle fıkıh melekesi kazandırma amacıyla yazılan konularla doludur. Bunu çözebilen öğrenci reel hayattaki meseleleri daha rahat çözebilir. Amaç budur.

Bu örnekler yüz yıllar önce verilen örnekler olduğu için bilimsel olarak yanlış olabilir. Ancak burada yukarıda belirtildiği üzere vurgulanmak istenen bu olaylardaki değişimlerdir. Eşek eti tuz gölünde tuz haline gelmez veya şarap içine tuz ve balık atılarak reçel olmaz. Ancak olduğu varsayılırsa etin tuza dönüşmesi, şarabın reçele dönüşmesi istihale olarak kabul edilmiştir.

Şarabın sirkeye dönüşmesi örneğinde şaraptaki etil alkol, okside olarak asetik aside dönüşmekte ve böylece sirke oluşmaktadır. Bu örnekte etil alkol ve asetik asit moleküllerini ve bu moleküllerin arasındaki farkları değerlendirmemize gerek yoktur. Burada dikkat edilmesi gereken nokta maddenin sarhoş edici özelliği değişmiştir. Sarhoş eden etil alkol kimyasal bir tepkimeyle sarhoş etmeyen asetik aside dönüşmüştür. Molekül üzerinde nasıl bir değişim olduğu önemli görülmemiştir.

Una ve çorbaya içki dökülmesi, daha sonra bunlara sirke eklenmesi örneklerinde herhangi her hangi bir değişim olmamaktadır. Dönüşümü sağlayacak unsurlar ortamda faal olmadıklarından, içki sirkeye, yani etil alkol asetik aside dönüşmemektedir. Hamur veya çorbadaki içkiden kaynaklanan renk, koku ve tat gibi özellikler baskın olmaktan çıkıp, sirkenin özellikleri baskın hale gelmektedir. Dolayısıyla bu iki örnekte herhangi bir kimyasal değişim olmamakla beraber, baskın olan (görülen veya hissedilen) özellik değiştiği için hükmü değişmiştir. Bu konu belki istihaleden ziyade istihlak konusunu ilgilendirmektedir.

Kendiliğinden ölen hayvanın uzun bir zaman zarfında tabii tesirlerle taşlaşması (toprak haline gelmesi) ve Misk Geyiği kanının miske dönüşmesi örneklerinde 2. ve 3. düzeye kadar parçalanma gerekmektedir. Bir maddenin kül haline gelinceye kadar yanması (tezeğin yanıp kül olması) örneği ise 3. düzeye kadar parçalanmayı gerektirmektedir.

Yağın sabuna dönüşmesi 1. düzeye kadar bir parçalanma ve parçaların yeni bir tepkimeye girmesini gerektirmektedir.

Başka bir maddenin içine düşerek o maddenin bir parçası haline gelmesi ve o maddeye dönüşmesi ifadesi genel bir ifadedir. Örneklendirilmediği için üzerinde yorum yapmak güçtür. Ancak oluşacak maddenin özelliğine göre en az 1. düzey olmak üzere 2. veya 3. düzeyde bir parçalanma gerekebilir.

Pis bir sütün peynire dönüşmesinde hal değişikliğinin yani istihalenin olmadığı kabul edilmektedir. Sütün peynire dönüşmesindeki temel değişiklik süt içerisindeki proteinlerin denatüre olmasıdır. Bu süreçte proteinler üç boyutlu yapılarını kaybederler, uzun polipeptit zincirleri bazı yerlerden kesilerek daha küçük polipeptitlere dönüşür. Burada polipeptitlerin en azından bir kısmı amino asitlere kadar parçalanmadığından, bu polipeptitlerde amino asit dizeleri korunur. Dolayısıyla 1. düzeye kadar bile bir parçalanma gerçekleşmemektedir.

Örneklerde görüldüğü üzere, tüm örneklere uyarlanabilecek bir değişim formülü bulmak mümkün değildir. Çorbaya içki dökülmesi örneğinde olduğu gibi hiçbir değişim olmayan örnekler olduğu gibi, her üç düzeyde parçalanmanın gerçekleştiği örnekler de mevcuttur. **Dolayısıyla değerlendirme yaparken her ne kadar parçalanma düzeyini dikkate alsak da, asıl karar verdirici olan nokta *özelliğin değişmesi* olacaktır.**

Pis bir gıda ile beslenen kuzu örneğinde görüldüğü üzere, tüketilen pis bir gıdanın bağırsaklardan emilirken istihaleye uğrayarak temizlendiği kabul edilmektedir. Bu kuraldan hareketle bağırsaklarımızdan emilebilecek kadar küçük parçalara ayrılma düzeyini istihale için gerekli şartlardan biri olarak görebiliriz. Pekiyi bu kabulde hangi düzeye kadar parçalanma olmaktadır?

Sindirim sisteminde proteinler sindirilerek amino asitlere parçalanır bağırsaklardan amino asitler emilerek kana geçerler. Trigliseritler (sıvı ve katı yağlar) yaklaşık olarak % 78 oranında monogliserit ve iki yağ asidine, % 22 oranında ise gliserol ve üç yağ asidine parçalanarak bağırsaklardan emilirler.[6] Fosfolipitler emilebilmeleri için öncelikle yapılarındaki iki yağ asidini ayırmaları, daha sonra ise daha ileri yıkıma uğramaları gerekmektedir.[7] Nükleotitlerden ise önce fosfatlar koparılarak emilir. Nükleotitlerden fosfatın kopmasıyla oluşun nükleozitler ise ya bu halde emilir veya riboz ve bazlara ayrılarak emilir.[8]

Bu örneklere göre diyebiliriz ki:

Proteinlerde amino asitlere kadar; trigliseritlerde yağ asitleri ve gliserole kadar; fosfolipitlerde yağ asitleri, gliserol, fosfat ve yan gruba kadar; nükleotitlerde ise fosfat, riboz ve bazlara kadar parçalanma emilim için yeterlidir. İstihale için bu düzeyde bir parçalanma, sınır olarak kabul edilebilir mi?

Sınır olarak bağırsaklardan emilebilecek kadar parçalanmayı istihale için sınır kabul edersek burada *özelliğin değişmesi* gerçekleşmekte midir? Bu sorunun cevabı için her bir grup maddeyi ele alalım:

Proteinlerin amino asitlere kadar parçalanması proteinlerin özelliğini göstermez. Bir protein amino asitlere kadar parçalandıktan sonra, bu amino asitler kullanılarak farklı bir protein sentezlenebilir. Amino asitler belirli bir hayvana veya insana özgü değildir. Aynı amino asit temel yapı taşı olarak bitkilerde, hayvanlarda ve insanlarda bulunabilir. Örneğin glisin amino asitine bitki, insan, sığır veya domuz amino asiti denemez. Çünkü hepsi aynıdır. Ancak glisinin elde edildiği kollajen proteini her canlıda farklılık arz eder. Bir kollajen molekülü analiz edilerek hangi hayvansal kaynaktan elde edildiği belirlenebilir.

Trigliseritler yağ asitleri ve gliserole parçalanır. Yağ asitleri ve gliserol de canlı türüne özgü moleküller değillerdir. Bitki, sığır, domuz veya insan gliserolü aynı moleküldür. Yağ asitleri de aynı şekildedir. Bir gliserolün veya bir yağ asitinin şayet saf halde bulunuyorlarsa kaynağını belirlemek bu günkü bilgilerimize göre mümkün değildir.

Fosfolipitler de yağ asitleri, fosfat ve gliserole kadar parçalanır. Trigliseritlerde olduğu gibi şayet saf halde bulunuyorlarsa fosfolipitlerin parçalanmasıyla açığa çıkan yağ asitleri, gliserol ve fosfatın hangi hayvansal kaynaktan elde edildiğini belirlemek mümkün değildir. Çünkü hepsi aynı moleküldür.

6 Murray RK, Granner DA, Mayes PA, Dodwell VW. Harpers's Biochemistry, 25. Baskı, Appleton and Lange, 2000, sf 666.
7 Harvey RA, Champe PC. Lippincott's İllustrated Reviews Serisinden: Biyokimya. Nobel Tıp Kitabevleri, 2007, sf 173.
8 Harvey RA, Champe PC. Lippincott's İllustrated Reviews Serisinden: Biyokimya. Nobel Tıp Kitabevleri, 2007, sf 296.

Nükleotitlerin emilmek için fosfat, riboz ve bazlara kadar parçalanması gerekmektedir. Saf haldeki riboz, fosfat veya bazların kaynağı belirlenemez. Tüm hayvanlardaki moleküller aynı moleküllerdir.

Görüldüğü üzere, bağırsaklardan emilme düzeyini istihale için bir sınır kabul edersek (monogliseritlerin durumu aşağıda ayrıca değerlendirilmiştir), parçalar bütünü temsil etmemektedir. Yani büyük moleküller temel yapı taşlarına ayrılmış olmaktadırlar. Bu yapı taşlarıyla başka moleküller sentezlenebilmektedir.

SONUÇ

Gıdaların bağırsaklardan emilebilmeleri için 1. düzeyde bir parçalanmaya ihtiyaç vardır. Bu parçalanma düzeyinde parçalanma ürünlerinin bütünün özelliklerini taşımadığını düşünmekteyiz.

İstihalenin, gıda henüz ağza ulaşmadan gerçekleşmesi gerekir. Burada ifade edilmek istenen, gıdaların bağırsaklardan emilebilmesi için geçirdikleri sindirim sürecinin laboratuar ortamında gerçekleşmesi sağlanabilir ise, elde edile ürünlerin istihaleye uğradığı kabul edilmektedir.

Bunun yanında elde edilen katkı maddelerinin saflık derecesi de dikkate alınmalıdır. Örneğin trigliseritin yıkım ürünü olarak gliserol elde edildiyse, bu ürün teorik olarak istihaleye uğramıştır. Ancak ticari olarak bu ürün belirli bir oranda istihaleye uğramamış olduğu kabul edilen monogliserit veya digliserit içerebilir. Bu konunun ayrıca değerlendirilmesi gerekmektedir.

İstihale için 1. düzey parçalanmanın yeterli olduğu kabul edilirse, istihaleye uğrayan ve uğramayan gıda katkı maddelerini şöyle sıralayabiliriz:

İSTİHALEYE UĞRAYANLAR

A. Büyük moleküllerin parçalanma ürünleri

Trigliserit ve Proteinlerin parçalanma ürünleri

Bu gruptaki gıda katkı maddeleri büyük moleküllerin bağırsaktan emilebilecek kadar küçük parçalara ayrılmasıyla elde edilir. Trigliseritlerin parçalanma ürünleri yağ asitleri ve giliserol, proteinlerin parçalanma ürünleri ise amino asitlerdir.

Bu grupta bulunan ve gıdalarda doğrudan kullanılabilecek katkı maddeleri şunlardır:
Gliserol, Yağ asitleri, Amino asitler

B. Büyük moleküllerin parçalanmasıyla ortaya çıkan ürünlerin kullanılmasıyla üretilenler

1. Yağ asitlerinin kullanıldığı katkılar

Bu gruptaki gıda katkı maddeleri trigliseritlerin yağ asitleri ve gliserole parçalanmasıyla açığa çıkan yağ asitlerinin, başka bir molekülle birleşerek yeni bir molekül oluşturmasıyla elde edilir. Yağ asitleri bağırsaklardan emilebilecek kadar küçük moleküller olduğu için istihaleye uğramış kabul edilir. İstihaleye uğramış bir molekülün başka bir maddeyle birleşerek oluşturduğu yeni molekül de istihaleye uğramış kabul edilir.

Bu katkı maddeleri için verilebilecek örnekler şunlardır:
Yağ asitlerinin magnezyum tuzları, Kalsiyum stearol-2-laktilat

2. Gliserolün kullanıldığı katkılar

Bu gruptaki gıda katkı maddeleri trigliseritlerin yağ asitleri ve gliserole parçalanmasıyla açığa çıkan gliserolün, başka bir molekülle birleşerek yeni bir molekül oluşturmasıyla elde edilir. Gliserol bağırsaklardan emilebilecek kadar küçük bir molekül olduğu için istihaleye uğramış kabul edilir. İstihaleye uğramış bir molekülün başka bir maddeyle birleşerek oluşturduğu yeni molekül de istihaleye uğramış kabul edilir.

Bu katkı maddeleri için verilebilecek örnekler şunlardır:
Ağaç reçinesinin gliserol esterleri, Diasetin (Gliseril diasetat)

3. Amino asitlerin kullanıldığı katkılar

Bu gruptaki gıda katkı maddeleri proteinlerin amino asitlere parçalanmasıyla açığa çıkan amino asitlerin, başka bir maddeyle birleşerek yeni bir molekül oluşturmasıyla elde edilir. Amino asitler bağırsaklardan emilebilecek kadar küçük moleküller olduğu için istihaleye uğramış kabul edilir. İstihaleye uğramış bir molekülün başka bir maddeyle birleşerek oluşturduğu yeni molekül de istihaleye uğramış kabul edilir.

Bu katkı maddeleri için verilebilecek örnekler şunlardır:
Glisinin sodyum tuzu (Glisin ve sodyum tuzu)

İSİTİHALEYE UĞRAMAYANLAR

A. Büyük moleküllerin kendisi veya parçalanma ürünleri

Bu gruptaki gıda katkı maddeleri büyük moleküller olarak kalmakta veya kısmen parçalansa da bağırsaktan emilebilecek kadar parçalanmamaktadır.

Bu gruptaki katkı maddeleri şunlardır:
Monogliserit, Digliserit, Lesitin (Fosfolipit), Jelâtin, Guanilik asit (GMP), İnosinik asit (IMP)

Trigliseritler kendisinden bir yağ asidi ayrılınca digliseride, iki yağ asidi ayrılınca monogliseride dönüşmektedir. Digliserit bağırsaktan emilemez. Monogliserit ise bağırsaktan emilebilir. Monogliseritler bağırsaktan emilebildiği halde bunların istihaleye uğramadığı kabul edilmiştir. Çünkü istihalenin gerçekleşmesi için asıl belirleyici olan unsur *özelliğin değişmesi* dir. Trigliseritlerin bağırsaklarda monogliseritlere kadar parçalanmasının istihale açısından yeterli olmayacağını düşünüyoruz. Örneğin proteinler amino asitlere kadar parçalandığı için protein özelliği kaybolmaktadır. Fosfolipitler ve nükleotitler de kendini oluşturan unsurlara parçalanınca özelliklerini yitirmektedirler. Trigliseritlerin parçalanmasıyla ortaya çıkan monogliseritlerin yaklaşık ¾'ü her ne kadar bağırsaktan emilebilse de, trigliserit ve digliseride benzer bir şekilde yağ özelliğini hala korumaktadır diye düşünmekteyiz. Ayrıca trigliseritlerin parçalanmasıyla ortaya çıkan monogliseritlerin yaklaşık ¼'ü gliserol ve yağ asidine parçalanarak emilmektedir. Bunun yanında yağların vücuttaki metabolizmaları yani sentez ve parçalanmaları göz önüne alınırsa, trigliseritlerin monogliseritlere kadar değil de yağ asidi ve gliserole kadar parçalanma düzeyinin istihale için daha uygun olduğu düşüncesi ağır basmaktadır.

Fosfolipitler bağırsaktan emilebilmesi için parçalanması gereklidir.

Jelâtin, kollajen proteininden elde edilir. Her ne kadar üretim aşamasında bazı amino asit ve karbonhidrat yapılarını kaybetse de, kollajenin amino asit dizesini büyük oranda korur. Bağırsaklardan emilebilmesi için amino asitlere kadar parçalanması gereklidir. Jelâtinle ilgili bir noktayı hatırlatmakta fayda vardır. Jelatin Türk Gıda Kodeksine göre gıda katkı maddesi olarak kabul edilmeyip bir gıda bileşeni olarak kabul edilmektedir. Bu yüzden E numarası yoktur.

Nükleotitler olan GMP ve IMP'nin de bağırsaktan emilebilmesi için parçalanması gereklidir.

B. Büyük moleküllerin parçalanmasıyla ortaya çıkan ürünlerin kullanılmasıyla üretilenler

1. Monogliserit ve digliseritlerin kulanıldığı katkılar

Bu gruptaki gıda katkı maddeleri trigliseritlerin bir yağ asidi kaybederek bağırsaktan emilemeyecek büyüklükte bir molekül olan digliseride, iki yağ asidi kaybederek monogliseride dönüşmesinden sonra, başka bir molekülle birleşip yeni bir molekül oluşturmasıyla elde edilir. Monogliserit ve digliseridin istihaleye uğramadığı kabul edildiğinden, istihaleye uğramamış bir molekülden elde edilen bu gruptaki katkı maddelerinin de istihaleye uğramadığı kabul edilmiştir.

Bu katkı maddeleri için verilebilecek örnekler şunlardır:

Yağ asitlerinin mono ve digliseritlerinin tartarik asit esterleri, Yağ asitlerinin mono ve digliseridlerinin laktik asit esterleri

2. Fosfatidik asitin kullanıldığı kakılar

Bu gruptaki katkı maddeleri fosfatidik asitin başka bir molekülle birleşmesiyle elde edilir. Fosfatidik asit yağlardan elde edilen bir molekül olup, bağırsaklardan emilemeyecek kadar büyüktür. Emilebilmesi için parçalanması gerekmektedir. Bu yüzden istihaleye uğramadığı kabul edilmiştir. Fosfatidik asidin istihaleye uğramadığı kabul idildiğinden, istihaleye uğramamış bir molekülden elde edilen bu gruptaki katkı maddelerinin de istihaleye uğramadığı kabul edilmiştir.

Bu katkı maddeleri için verilebilecek örnek şudur:

Amonyum fosfatidler

3. Nükleotitlerin kullanıldığı katkılar

Bu gruptaki katkı maddeleri nükleotitlerin başka bir molekülle birleşmesiyle elde edilir. Nükleotitlerin bağırsaklardan emilebilmesi için parçalanması gereklidir. Bu yüzden istihaleye uğramadığı kabul edilmiştir. Nükleotitlerin istihaleye uğramadığı kabul idildiğinden, istihaleye uğramamış bir molekülden elde edilen bu gruptaki katkı maddelerinin de istihaleye uğramadığı kabul edilmiştir.

Bu katkı maddeleri için verilebilecek örnekler şunlardır:

Dipotasyum guanilat, Kalsiyum inosinat

Peynir yapımında kullanılan enzimler

Enzimler protein yapısındadır. Peynir içerisinde tamamen amino asitlere kadar parçalanmadığı için istihaleye uğramamaktadır. Bu yaklaşım, pis sütün peynire dönüşümünde hal değişikliğinin olmadığı yaklaşımıyla da uyumludur.

GIDA KATKI MADDELERİ VE İSTİHLAK

(Yoğaltım / Küçük Miktarın Büyük Miktarda Kaybolması)

Prof. Dr. Hamdi DÖNDÜREN

Fatih Üniversitesi, İlahiyat Fakültesi, Temel İslam Bilimleri Bölümü, İslam Hukuku Anabilim Dalı, İstanbul
hamdidonduren@yahoo.com

Özet

Helâlı ve haramı belirleme yalnız Allah ve Peygamber'inin yetkisinde olup, insanlara böyle bir yetki verilmemiş, hatta buna kalkışanlar şu ayetle uyarılmıştır: *"Siz dillerinizin uydurduğu yalana dayanarak, 'Şu helâldir, bu haramdır!' demeyin. Aksi halde Allah'a karşı yalan uydurmuş olursunuz. Allah'a karşı yalan uyduranlar ise kurtuluşa eremezler."(*Nahl, 16/116).

İslâm'da helal ve haram hükümlerin konulması "menfaatin celbi ve mazarratın def'i (yararın sağlanması ve zararın önlenmesi)" ilkesine dayanır. Kur'an'da temiz ve yararlı olan gıdalar için "tayyibât", pis ve zararlı gıdalar için ise "habâis" ifadesi kullanılır (Bakara, 2/172; Mâide, 5/100; A'râf, 7/157; Mü'minûn, 23/51).

Kur'an-ı Kerim'de yenilmesi yasaklanan hayvan ve hayvansal gıdalar ölü hayvan, domuz eti, kan ve Allah'tan başkası adına kesilen hayvan olmak üzere dört çeşitten ibarettir (Bakara, 2/172-173; Mâide, 5/3; En'âm, 6/145; Nahl, 16/115). Hz. Peygamber'e de helal ve haramı açıklama ve gerektiğinde bunlara ilâve yapma yetkisi tanınmıştır.

*"O peygamber onlara iyiliği emreder, kötülükten meneder, onlara temiz olan şeyleri (tayyibât) helal, pis olan şeyleri (habâis) de haram kılar." (*A'râf, 7/157).

*"Allah'ın Rasûlü, köpek dişi olan yırtıcı hayvanları ve tırnaklı yırtıcı kuşları yemeyi yasakladı." (*Müslim, Sayd, 15, 16; Ebû Dâvûd, At'ime, 32; Tirmizî, Sayd, 9, 11).

Gıda katkı maddesi deyince; normalde gıdanın besleyici unsurlarından olmadıkları halde, gıda üretiminde teknolojik işlemlere yardımcı olma, bozulmayı önleme, dayanıklılığı arttırma, besleyici değeri koruma, renk, görünüş ve lezzet gibi duyusal özellikleri düzeltme ve koruma gibi değişik amaçlarla besinlere katılan maddeler akla gelir. Bunlardan sağlığa zararlı olanların kullanılmaması gerekir.

Habaisin büyük miktar içinde yok hükmünde sayılması veya habâisin yok edilmesi ya da tayyibâta dönüşmesi yoluyla istihlâk gerçekleşebilir. Büyük su kaynaklarının az kirliliklerle habis sayılmaması, meyve sularında kendiliğinden oluşan ve sağlık için zararlı ölçüde bulunmayan alkolün müsamaha ile karşılanması, sirke asidine dönüşen etil alkolün nitelik değiştirerek tayyibâttan sayılması buna örnek verilebilir.

Bununla birlikte mayalar ve jelâtin gibi katkı maddelerinin hazırlanmasında hammadde olarak meşru ürünler tercih edilmeli, gıda paketlerinin üzerine içerikler yazılmalı ve bunlar kamu tarafından kontrol edilmelidir.

Anahtar Kelimeler: İstihlak, yoğaltım, habâis, tayyibât, gıda, haram, helal.

Abstract

Only Allah and His Prophet has the sole discretion to determine what is lawful and unlawful, and such authority never been granted to people, even though, those who attempted to do so were warned by this ayat: "And, for what your tongues describe, do not utter the lie, (saying) This is lawful and this is unlawful, in order to forge a lie against Allah; surely those who forge the lie against Allah shall not prosper." (16:116)

Determining the rulings of lawful (halal) and unlawful (haram) is based on the principle of "Preventing evil is more important than preserving benefit." In the Qur'an the term "tayyibât" is used for clean and beneficial foods, whereas the "habâis" is used for nasty and harmful foods. (2:172; 5:100; 7:157; 23:51)

Eating the prohibited animals and animal products in the Qur'an are four type: dead animal, blood, flesh of swine, and that on which any other name has been invoked besides that of Allah. (2:172-173; 5:3; 6:145; 16:115)

To the Prophet the authority of explaining what is lawful, unlawful and to add, if necessary, more on these is granted. "For he (the Prophet) commands them what is just and forbids them what is evil; he allows them as lawful what is good (and pure) and prohibits them from what is bad (and impure)" (7:157) "The Messenger of Allah forbids eating of the prey animals whom hunt with their teeth, and birds of prey." (Muslim, Sayd, 15, 16; Ebû Dâvûd, At'imah, 32; Tirmizî, Sayd, 9, 11).

What comes to mind of food additive is, to help technological processes in food production, although they are not normally elements of nutritious food; to prevent food spoilage; to increase its resistance; to protect the nutritional values; substances added to the nutrition for various purposes such as to protect and to correct the sensory properties.

Consumption can be materialized through khabaith (impure things) is considered not existed at large amount or destroying the khabaith or transforming it to tayyibat (good things). Not to be considered large water sources with small pollution as khabaith; permitting of the naturally occurred alcohol in fruit juices that is not harmful to the health; by changing the nature of ethyl alcohol into vinegar acid is considered as tayyibat are could be given as examples for this.

However, legitimate products should be preferred in the preparation of additives like yeast and gelatins as raw material; ingredients on food packages should be written and these must be inspected by the public.

Keywords: *Consumption, impure, good, food, lawful, unlawful.*

KUR'AN VE SÜNNETE GÖRE GIDALARDA HELAL VE HARAMIN ÖLÇÜ VE SINIRI

Helâlı ve haramı belirleme yalnız Allah ve Peygamber'inin yetkisinde olup, insanlara böyle bir yetki verilmemiş, hatta buna kalkışanlar şu ayetle uyarılmıştır: "Siz dillerinizin uydurduğu yalana dayanarak, 'Şu helâldir, bu haramdır!' demeyin. Aksi halde Allah'a karşı yalan uydurmuş olursunuz. Allah'a karşı yalan uyduranlar ise kurtuluşa eremezler."[1]

İslâm'da helal ve haram hükümlerin konulması "menfaatin celbi ve mazarratın def'i (yararın sağlanması ve zararın önlenmesi)" ilkesine dayanır. Kur'an'da temiz ve yararlı olan gıdalar için "tayyibât", pis ve zararlı gıdalar için ise "habâis" ifadesi kullanılır.[2]

A) Kur'an'la Getirilen Yasaklar:

Kur'an-ı Kerim'de yenilmesi yasaklanan hayvan ve hayvansal gıdalar ölü hayvan, domuz eti, kan ve Allah'tan başkası adına kesilen hayvan olmak üzere dört çeşitten ibaret olup konuyla ilgili olarak inen aşağıdaki ayette bunlar belirtilmiştir.[3]

Bu konuyla ilgili olarak Medine döneminde inen son ayette de haram kılınan hayvanlar şöyle sıralanır:

حُرِّمَتْ عَلَيْكُمُ الْمَيْتَةُ وَالدَّمُ وَلَحْمُ الْخِنْزِيرِ وَمَا أُهِلَّ لِغَيْرِ اللَّهِ بِهِ وَالْمُنْخَنِقَةُ وَالْمَوْقُوذَةُ وَالْمُتَرَدِّيَةُ وَالنَّطِيحَةُ وَمَا أَكَلَ السَّبُعُ إِلَّا مَا ذَكَّيْتُمْ وَمَا ذُبِحَ عَلَى النُّصُبِ وَأَنْ تَسْتَقْسِمُوا بِالْأَزْلَامِ ذَٰلِكُمْ فِسْقٌ الْيَوْمَ يَئِسَ الَّذِينَ كَفَرُوا مِنْ دِينِكُمْ فَلَا تَخْشَوْهُمْ وَاخْشَوْنِ الْيَوْمَ أَكْمَلْتُ لَكُمْ دِينَكُمْ وَأَتْمَمْتُ عَلَيْكُمْ نِعْمَتِي وَرَضِيتُ لَكُمُ الْإِسْلَامَ دِينًا فَمَنِ اضْطُرَّ فِي مَخْمَصَةٍ غَيْرَ مُتَجَانِفٍ لِإِثْمٍ فَإِنَّ اللَّهَ غَفُورٌ رَحِيمٌ)

"Size şunlar haram kılınmıştır: Ölmüş hayvan, kan, domuz eti, Allah'tan başkası adına kesilmiş, boğularak veya vurularak yahut yukarıdan yuvarlanarak ölmüş ya da (başka bir hayvan tarafından) süsülmüş veya canavar tarafından parçalanmış -ölmeden yetişip kestikleriniz müstesna- hayvanla, dikili taşlar üzerinde boğazlananlar ve fal okları ile kısmet aramanız. Bütün bunlar itaat sınırı dışına çıkmaktır."[4]

Hz. Peygamber Veda haccı sırasında Mâide suresini okuyarak şöyle buyurmuştur: "Ey insanlar! Bu sure indirilen son suredir. Ondaki helalleri helal, haramları haram olarak alınız."[5]

1 Nahl, 16/116. bk. 136, 138-140.
2 Bakara, 2/172; Mâide, 5/100; A'râf, 7/157; Mü'minûn, 23/51
3 Bakara, 2/172 ve 173; Mâide, 5/3; En'âm, 6/145; Nahl, 16/115.
4 Mâide, 3/3-5.
5 Buhârî, Ferâiz, 14; Kurtubî, Câmi', VI, 22.

Kur'an-ı Kerim'de, deniz hayvanları için bir sınırlama getirmeksizin şöyle bir genelleme yapılır: (اُحِلَّ لَكُمْ صَيْدُ الْبَحْرِ وَطَعَامُهُ مَتَاعًا لَكُمْ وَلِلسَّيَّارَةِ) ***"Size deniz avı helal kılındı, hem size hem de yolculara fayda olmak üzere."***[6]

Kur'an'da bitkisel ürün olarak aşağıdaki ayetle yalnız "şarab" (hamr)'ın yasaklandığı görülür:

(يَا أَيُّهَا الَّذِينَ اٰمَنُوا اِنَّمَا الْخَمْرُ وَالْمَيْسِرُ وَالْاَنْصَابُ وَالْاَزْلَامُ رِجْسٌ مِنْ عَمَلِ الشَّيْطَانِ فَاجْتَنِبُوهُ لَعَلَّكُمْ تُفْلِحُونَ) ***" E y iman edenler! Şarap, kumar, dikili taşlar (putlar) ve fal okları şeytan işi birer pisliktir. Bunlardan uzak durun ki, kurtuluşa eresiniz."***[7]

İçki yasağı için ayet ve hadislerde kullanılan "hamr" sözcüğü Ebû Hanife ve onun görüşünde olan kimi sahabe ve tâbiî fakihlerine göre yalnız yaş üzümden yapılan içkinin adı olup, Kur'an nassı ile "li aynihî haram" olan budur. Nitekim Hz. Yusuf"un, rüyasını yorumladığı zindan arkadaşının, "Ben düşümde şarap sıktığımı görüyorum."[8] ifadesindeki "hamr" kelimesi, yaş üzümün sıkılıp suyunun şarap haline getirilmesini ifade eder. Buna göre yaş üzüm dışında başka şeylerden elde edilen içkiler nebiz adını alır ve iskâr (sarhoş etme) niteliği yüzünden kıyas yoluyla haram kapsamına girer.

Hanefiler dışındaki üç fıkıh mezhebine göre ise içildiği zaman kişiyi sarhoş eden bütün içecekler hamr (şarap) hükmündedir. Bunların azı da çoğu da haramdır. Çünkü Hz. Peygamber, "Sarhoşluk veren şeyin çoğu ve azı haramdır."[9] buyurmuştur.

B) Sünnetle Yasak Kapsamının Genişletilmesi:

Hz. Peygamber'e de helal ve haramı açıklama ve gerektiğinde bunlara ilâve yapma yetkisi tanınmıştır.

(وَيُحِلُّ لَهُمُ الطَّيِّبَاتِ وَيُحَرِّمُ عَلَيْهِمُ الْخَبَائِثَ) **"O peygamber onlara temiz olan şeyleri (tayyibât) helal, pis olan şeyleri (habâis) de haram kılar."**[10]

Hz. Peygamber'in, kendisine verilen bu yetkiyi, "***temiz olan gıda maddelerinin yenmesi, pis ve zararlı olanların ise yasaklanması"*** ölçüleri içinde kullandığında şüphe yoktur. Hadiste şöyle buyrulur:

"Nebi (s.a.s) köpek dişi olan yırtıcı hayvanları yemeyi yasakladı."[11] ***"Allah'ın Rasûlü, köpek dişi olan yırtıcı hayvanları ve tırnaklı yırtıcı kuşları yemeyi yasakladı."***[12]

Cabir (r.a)'ın rivayetine göre de, ***"Allah'ın elçisi Hayber günü ehlî merkeplerin etlerini yemeyi yasaklamıştır."***[13]

Deniz hayvanları için (اُحِلَّ لَكُمْ صَيْدُ الْبَحْرِ) ***"Size deniz avı helal kılındı."***[14] ayetiyle getirilen genel helallik kriterini, Hz. Peygamber'in şu hadisinin sınırladığı görülür:

"Bizim için iki ölü ve iki kan helal kılındı. Ölüler; çekirge ve balık. Kanlar da karaciğer ve dalaktır." [15]

Buna göre balık şeklinde ve niteliğinde olmayan; ahtapot, deniz aygırı, denizaslanı, yengeç, midye, istiridye, istakoz, salyangoz, su kaplumbağası gibi hayvanlar "habâis" kapsamında mekruh sayılır. Hanefilere göre ayette deniz avıyla kastedilen; sadece balığın her çeşididir.

Ancak Şâfiî mezhebi, yukarıdaki ayetin genel anlamını ve Hz. Peygamber'in, "Denizin suyu temiz ve temizleyicidir,

6 Mâide, 5/96.
7 Mâide, 5/90, 91.
8 Yusuf, 12/36.
9 Ebû Dâvûd, Eşribe, 5; Tirmizî, Eşribe, 3; Nesâî, Eşribe, 25; İbn Mâce, Eşribe, 10.
10 A'râf, 7/157.
11 Buhârî, Zebâih, 28, 29; Müslim, Sayd, 12-15.
12 Müslim, Sayd, 15, 16; Ebû Dâvûd, At'ime, 32; Tirmizî, Sayd, 9, 11.
13 Buhârî, Magâzî, 38, Zebâih, 27, 28; Müslim, Sayd, 36, 37; Ebû Dâvûd, At'ime, 25, 33.
14 Mâide, 5/96.
15 İbn Mâce, Sayd, 9, At'ıme, 31; A. b. Hanbel, II, 97.

ölüsü helâldir."[16] hadis-i şerifini delil alarak gerek balık türünden olsun, gerek olmasın suda yaşayabilen ve denizden avlanan her hayvanın helal olduğunu söylemiştir.

Bununla birlikte bazıları su domuzunu ve su köpeğini istisna ederek, diğerlerinin helâl olduğunu söylemişlerdir.

Kur'an ayeti ile getirilen içki yasağını Hanefiler yalnız şarapla sınırlayıp, şarap benzerlerini kıyas yoluyla yasak kapsamına alırken nebizle ilgili hadislere dayanırlar. Şöyle ki:

Ebû Musa el-Eş'arî ve Muaz (r. Anhümâ) Yemen'e gönderilince, Hz. Peygamber'e orada baldan yapılan nebiz (bit') ile darıdan yapılan bir nebiz (mizr) içildiğini, bunlardan içip içemeyeceklerini sormuşlar, Allah'ın elçisi, ***"Sarhoşluk vermiyorsa için, çünkü ben her sarhoşluk vereni haram kıldım."***[17] buyurmuştur.

Hanefiler dışındaki üç fıkıh mezhebine göre ise içildiği zaman kişiyi sarhoş eden bütün içecekler hamr (şarap) hükmündedir. Bunların azı da çoğu da haramdır. Çünkü Hz. Peygamber, ***"Sarhoşluk veren şeyin çoğu ve azı haramdır."***[18] buyurmuştur.

II- GIDA KATKI MADDELERI VE İSTİHLAK (YOĞALTIM / BÜYÜK MİKTARIN KÜÇÜK MIKTARDA KAYBOLMASI)

A) Gıda Katkı Maddeleri:

Katkı maddesi deyince; normalde gıdanın besleyici unsurlarından olmadıkları halde, gıda üretiminde teknolojik işlemlere yardımcı olma, bozulmayı önleme, dayanıklılığı arttırma, besleyici değeri koruma, renk, görünüş ve lezzet gibi duyusal özellikleri düzeltme ve koruma gibi değişik amaçlarla besinlere katılan maddeler akla gelir.

Özel katkı maddeleri:

1) Peynir mayası: Sütü pıhtılaştırıp peynir haline getirmek için kullanılan bir enzimdir. Bu işlevi sütü sıvı tutan süt proteinlerini parçalayarak yapar. Günümüzde bu mayalar dana, domuz, piliç gibi hayvanlardan elde edilmektedir. Domuz mayası çok ucuza mal edildiği için çoğunlukla dana mayasına karıştırılarak kullanılır.

2) Kimyasal mayalar: Genetik mühendisliği, buzağı genlerine konakçı mikroplar aşılayarak kimyasal kaynaklı mayalar elde etmişlerdir. Bugün için batı ülkelerinde peynir üretimi için kullanılan mayaların yarısını bu çeşit enzimler oluşturmaktadır. İslâmî usule göre kesilen bir buzağının genleri kullanılınca, böyle bir mayanın caiz olduğunda şüphe bulunmaz.

3) Karışık maya: En kaliteli peynir, dana mayasından elde edilir. Dana mayası ile domuz mayası karışımının, saf dana mayası kalitesinde peynir üretimi sağladığı görülmüştür. Kısaca peynir mayası bir çeşit "buzağı eti ezmesi" dir.[19] Domuz mayası karıştırılmamış saf dana mayası kullanımı tercih edilmelidir.

4) Jelâtin: Jelâtin sığır, domuz, balık ve kümes hayvanları gibi omurgalıların Kollajeninden elde edilen bir protein türüdür. Gıda ve ilaç üretiminde ve sanayide birçok kullanım alanı vardır. En çok kullanıldığı alan jöleler ve jelâtinli şekerlemelerdir.

Bu katkı maddesi et ve deri sanayiinin bir yan ürünü olarak üretilir. Bu yüzden batı ülkelerinde üretim kaynaklarının başında domuz derisi ve domuz kemikleri gelir. Ayrıca küçük ve büyük baş hayvan artıklarından da elde edilir.[20]

Jelâtinin İslâm'a göre eti yenen hayvanların et, deri ve kemiklerinden üretilmesi durumunda bunun çeşitli gıdalarda katkı maddesi olarak kullanılmasında bir şüphe bulunmaz. Domuz eti, derisi ve kemiğinden üretilen jelâtinin gıdalarda kullanımının ise aslına kıyasla caiz olmaması gerekir.

Bugün dünya üzerinde yılda 380 000 ton jelâtin tüketilmektedir. Türkiye'nin yıllık tüketimi ise, 2007 yılı için, 4000 ton civarındadır. Tüketim her yıl için % 8-10 arasında artış göstermektedir. Bu tüketimin tamamı ithal yolu ile karşılanmaktadır. Dünya piyasalarında kg fiyatı 4-6 USD'dan işlem görmektedir. Bu hesaba göre Türkiye ortalama geçen yıl 20 milyon USD'I dışarıya döviz harcamış gözükmektedir.

16 Ebû Dâvûd, Tahâre, 41; Tirmizî, Tahâre, 52; Nesâî, 46, Sayd, 35; İbn Mâce, Tahâre, 38, Sayd, 18; Mâlik, Muvatta', Tahâre, 12, Sayd, 12; Dârimî, Vudû', 53, Sayd, 6; Ahmed b. Hanbel, II, 237, 361, 378, 393, V, 365.
17 Nesâî, Eşribe, 24, (Tefsîru'l-Bit' ve'l-Mizr).
18 Ebû Dâvûd, Eşribe, 5; Tirmizî, Eşribe, 3; Nesâî, Eşribe, 25; İbn Mâce, Eşribe, 10.
19 age, 51, 54.
20 Hüseyin Kami Büyüközer, Yeniden Gıda Raporu, 6. baskı, s. 65-69, İstanbul 2007.

Kullanım yerlerine gelince; yoğurtçulukta, peynircilikte, pastacılıkta, şekerlemecilikte, et ürünlerinin muhafazasında, margarincilikte, kozmetikte, ilaç sektöründe yaygın bir kullanım göstermektedir.

Gıdalarda istihlak konusunu bu temel bilgilere dayalı olarak incelemeye çalışacağız.

III- İSTİHLÂK (YOĞALTIM / BÜYÜK MİKTARIN KÜÇÜK MİKTARDA KAYBOLMASI)

A) Habaisin Büyük Miktar İçinde Yok Hükmünde Sayılması:

1) Gıdalara katılan aromalarda çözünmeleri için etil alkol kullanılabilmektedir. Bu gıdalar aromalardan kaynaklanan % 0,1- 0,4 oranında alkol içerebilmektedir. Bu gıdalar helal mi haram mıdır?

Gıdalara katılan aromalardaki alkol şarap alkolü ise az bile olsa o içeceği necis hale getirir. Ebû Hanife ve Ebû Yusuf'a göre, yaş üzümden başka meyve vb. den elde edilen içecekler nebiz adını alır ve necis yayılmaz. Sarhoş edecek miktarlarını almak haram olur. Az miktarda olan o içeceği haram hale getirmez. Meyve sularında kendiliğinden oluşan etil alkol (yüzde 0,5, -1 gibi) bu niteliktedir.

2) Sirke alkolden üretildiği zaman, içinde % 0,2- 0,3 (100 gram sirkede 0,2 gram alkol) gibi tat ve kokuyla hissedilemeyecek kadar az miktarda alkol kalabilmektedir. Bu kalan alkolün hükmü nedir? Bu sirkenin helal olmasına bir mani teşkil eder mi?

Alkollü içi sirke haline geldikten sonra içinde az miktarda yüzde 0,2-3 gibi etil alkol kalsa bile onun sirke sayılmasına engel olmaz. Renk, tat ve koku olarak sirke tadı verdiği zaman sirke hükmündedir.

3) Meyvelerde doğal yoldan yani olgunlaşmayla oluşan alkolün hükmü nedir?

Açıklama: İki haftalık olgunlaşmış bir muzun 100 gramında yaklaşık 1gr alkol oluşmaktadır. Muz olgunlaştıkça alkol miktarı artmaktadır. 4 günlük bir muzun 100 gramında ortalama olarak 0,1 gram alkol bulunmaktadır. İki haftalık olgunlaşmış bir muzun 100 gramında ise yaklaşık 1gr alkol bulunmaktadır. Bu şekilde kabukları siyahlaşmış ve olgunlaşmış iki haftalık bir muzda ki alkol (100 gram muzda 1 gram alkol) helal midir haram mıdır?

Tabiatta meyvelerde doğal olarak oluşan alkolün yasaklandığına dair bir delil yok. Yalnız yenildiği, içildiği veya dumanı koklandığı zaman insanın aklını, normal düşünme melekesini örten maddeler yasak kapsamına girer. Böyle olmadığı sürece meşru sayılır. Hz. Peygamber'in kişiyi sarhoş etmeyen nebize izin vermesi bunu gösterir.

Yukarıda da belirttiğimiz gibi, Ebû Musa el-Eş'arî ve Muaz (r. Anhümâ) Yemen'e gönderilince, Hz. Peygamber'e orada baldan yapılan nebiz (bit') ile darıdan yapılan bir nebiz (mizr) içildiğini, bunlardan içip içemeyeceklerini sormuşlar, Allah'ın elçisi, "Sarhoşluk vermiyorsa için, çünkü ben her sarhoşluk vereni haram kıldım."[21] buyurmuştur.

4) Suya karışan habâisin en aza indirilerek yok hükmünde sayılması mümkün müdür?

Suyun içine bir pislik karışmadığı sürece hem temiz, hem de temizleyici sayılır. Yağmur, kar, nehir, deniz, kuyu, pınar, baraj ve sel sularının toplandığı gölet suları bu niteliktedir. Bunlara "mutlak su" denir.

Ebû Ümâme (r.a)'den rivâyete göre, Nebî (s.a.s) şöyle buyurmuştur: "Su temizdir. Renk, tat ve kokusuna üstün gelen şey dışında hiçbir şey onu necis yapmaz"[22]

Kedi, fare, yırtıcı kuş gibi kaçınılması güç olan bir hayvanın içtiği artık suyu içmek veya temizlikte kullanmak tenzihen mekruh sayılmıştır. Çünkü eti yenmeyen bu hayvanların salyası da temiz sayılmaz, ancak salyalarından suya geçebilen habâis en az sayılarak müsamaha ile karşılanır. Nitekim yırtıcı kuşların su içiş şeklini gözlemleyen İslâm bilginleri bunlardan sakınmanın güçlüğü yanında, gagalarının temiz olması, suyu çekip içmeleri yüzünden, insana kıyasla salya artığı bırakmamaları gözlemine dayanmışlardır. Kısaca su bulunmadığında, bu tür sular abdest, gusül ve maddî temizlikte kullanılabilir.

21 Nesâî, Eşribe, 24, (Tefsîru'l-Bit' ve'l-Mizr).
22 İbn Mâce, Tahâret, 76. Zevâid'de; isnadı, Rişdîn'in zayıflığı yüzünden zayıftır, denilir. bk. Zeylâî, Nasbu'r-Râye, I, 94.

Ancak sularda duyu organlarının algılayamadığı kirlilikler de olabilir. Nitekim köpek, kurt, aslan ve domuz gibi yırtıcı kara hayvanlarının artığı olan sularda bir kirlilik görülmese bile pis sayılır. Çünkü bu hayvanların salyası suya geçer, salya da eti hükmündedir. Bunlar ne temizlikte kullanılabilir ne de bir zaruret bulunmadıkça içilebilir. Hadiste, köpeğin yaladığı bir kabın, biri toprakla ovalamak üzere üç kez yıkanmasının istenmesi bunu gösterir.[23]

5) Çevresiyle alınarak kirliliği en aza indirmekle temiz sayma yöntemi nedir?

Donmuş yağ, pekmez ve benzeri şeylerin içine, pis bir şey düşse, bu madde çevresiyle birlikte oyulup çıkarılınca temizlenmiş olur. Hz. Peygamber'in eşi Meymûne (r. anhâ) şöyle demiştir: "Bir fare donmuş yağa düştü ve içinde öldü. Peygamber (s.a.s)'e soruldu: Onu ve çevresini atın, yağı da yiyin, buyurdu."[24] Burada da habâisin en aza indirilerek, gıdanın temiz ve helal sayılması söz konusu olur.

Diğer yandan temiz olmayan bir süt peynir yapılmakla veya pis bir buğday öğütülmekle yahut unundan ekmek yapılmakla, yine temiz olmayan bir susamdan yağı çıkarılmakla temiz olmaz. Çünkü bunlarda öze inen bir değişim söz konusu değildir.

6) Bazı gıda maddelerinin pişirmekle temiz hale gelmemesi:

Bir hayvanın başı veya işkembesi yıkanıp temizlenmeden kaynatılacak olursa pislik, içine geçeceği için, artık temizlenme imkânı bulunmaz. Yine usûlüne göre kesilmiş kümes hayvanları, tüylerini yumuşatmak için kaynar suya atılsa, kanatlarındaki kirlilikler ete geçebileceği için tenzihen mekruh olur.

7) Tabaklama yolu ile deri temiz hale gelir mi?

Domuzdan başka murdar ölmüş herhangi bir hayvanın derisi tabaklanmakla temiz olur. Hz. Peygamber şöyle buyurmuştur: ***"Hangi deri tabaklanırsa temiz olur."***[25] Rivayet edildiğine göre, Allah'ın elçisi Tebük Gazvesi'nde bir grup evin önünden geçiyordu. Onlardan su istedi. Bir kadın; ***"Ey Allah'ın Rasûlü, sadece ölmüş bir hayvan derisinden yapılmış bir kırbada su var" dedi. Rasûlüllah (s.a.s), "Onu tabaklamamış mıydın?"dedi. "Evet tabaklamıştım." deyince, "Tabaklanması temizlenmesidir" buyurdu.***[26]

Tabaklama, hayvan derisindeki pisliğin sebebi olan rutûbeti ve akıcı kanı giderir; deriyi, pisliği temizlenmiş gibi yapar. Tabaklama iki türlü olur: Şap, mazı, tuz ve benzeri şeylerle yapılana "gerçek tabaklama"; deriye toprak serpmek, onu güneş, hava ve rüzgâra bırakmakla yapılana da "hükmî tabaklama" denir. İşte bu iki işlemden birisiyle tabaklanan deri üzerinde namaz kılınabilir ve giysi olarak da kullanılabilir. Tabaklamada domuz derisinin istisna edilmesi bizatihi pis oluşundandır.

8) İçine pislik düşen kuyu, havuz ve su depolarının kirliliği en aza indirerek temizleme yöntemi nedir?

Kuyu, depo ve havuz gibi, içine düşen pislik her tarafına yayılabilen durgun sularda, mümkün olunca suyun bütününü boşaltarak temizlemek yoluna gidilir. Hz. Peygamber'in pislik karışan suyun, temizlendikten sonra kalanın veya arkadan gelen suyun kullanılabileceğini bildiren uygulamaları,[27] Habeşli birinin zemzem kuyusuna düşüp ölmesi üzerine Abdullah İbn Zübeyr'in kuyuyu boşalttırması, ancak Haceru'l-esved tarafından suyun bir pınar gibi aktığını görünce de "bu boşaltılan yeterlidir" demesi, Hz. Ali'nin, içine fare düşen bir kuyu için, "suyu boşaltılır", başka bir rivayette, "sana göre temiz su galebe çalıncaya kadar onu boşalt" sözü, yine çeşitli sahabe ve tâbiîlerin kendi dönemlerindeki su kaynaklarını dikkate alarak, durgun suya düşen necasetin büyüklüğüne göre 40 ilâ 70 kova arasında su çıkarılmasını tavsiye etmeleri,[28] suyu kirlerden arındırıp, temiz hale getirme amacına yöneliktir.

Bu uygulama, henüz mikrobun keşfedilmediği bir dönemde koruyucu hekimlik açısından önemlidir. Böyle bir

23 bk. Buhârî, Vudû, 33; Müslim, Tahâre, 89-93; Tirmizî, Tahâre, 68; Nesâî, Tahâre, 52, Miyah, 7. Ebû Hureyre önce yedi kez yıkanması ile ilgili hadis nakletmiş, kendisi üç kez yıkamakla yetindiği için, ilk rivâyet mensuh sayılmıştır. Zekiyüddin Şaban, age, s.75, 76.

24 Buhârî, Vüdû, 67; Zebâih, 34; İbn Hanbel ve Nesaî'nin rivayetinde "donmuş yağa" ilâvesi vardır. San'ânî, Sübülü's-Selâm, 2. baskı, III, 8; Nesaî, Fer', 10; A. b Hanbel, VI, 329, 330, 335.

25 Müslim, Hayz, 105; Ebû Dâvûd, Libâs, 38; Nesaî, Fer', 20, 30, 31; Dârimî, Edâhî, 20; A. İbn Hanbel, I, 219, 227, 237, 270, VI, 73.

26 Nesâî, Fer', 4; A. İbn Hanbel, IV, 254, V, 67, VI, 329, 336.

27 Tirmizî, Tahâre, 49; Ebû Dâvûd, Tahâre, 34; İbn Mâce, Tahâre, 76; Nesâî, Miyah, 1, 2.

28 Tahâvî, Meânil-Âsâr, Tahâre bölümü.

durumda suyun hepsini çıkarmak mümkün olmazsa, düşen şeyin durumuna göre, makul ölçüde su çıkarıldıktan sonra laboratuar tahlili yaptırarak, suyun temizlenip temizlenmediği kontrol edilmelidir. Günümüzde içme ve kullanma suyu sağlamak amacıyla inşa edilen baraj ve göletlerin temiz tutulması için gerekli önlemler alınmakta, buna rağmen olası kirliliklere karşı klorlama yoluna gidilmektedir.[29]

B) Habâisin Yok Edilmesi veya Tayyibâta Dönüşmesi Yoluyla İstihlâk:

1) Herhangi bir alkollü içkiden üretilen sirke helal hale gelir mi?

Gıdalardan sirke elde etmek için ilk önce mikroorganizmalar (maya ve bakteriler) gıdalardaki şekeri alkole sonra da bu alkolü sirkeye dönüştürmektedirler.

Sirke üzüm, elma gibi meyvelerden, şaraptan, biradan (malttan), melastan, bal gibi gıdalardan yapılabilmektedir. Sirke elde edildiği ürünün ismini alır. Şaraptan elde edilen 'şarap sirkesi' adını alır.

Alkollü içki Ebû Hanife'ye göre hangi meyveden yapılırsa yapılsın, alkol sirke asidine dönüştüğü zaman helal sayılır. Şaraptan yapılması da sonucu değiştirmez. Hadiste şöyle buyrulmuştur: "Herhangi bir deri tabaklandığında temiz olur. Sirke durumuna gelen hamrın helal olması gibi."[30] Bu bozuk bir cevherin iyileştirilmesi gibidir. Sirkeye dönüştürme işlemi şarap olma niteliğini ortadan kaldırır. Bunun insan eliyle olması veya kendiliğinden oluşması sonucu değiştirmez.

İçki yasağı bildiren âyet gelince, başlangıçta Ebû Talha'ya ve diğer sahabeye evlerindeki şarapların sirkeye dönüştürülmesi için izin verilmemesi, onları şarap içme alışkanlığından uzaklaştırmak içindir.[31]

Bu duruma göre içine balık ve tuz atılarak şaraptan reçel yapılması veya bir karışımla sirkeye çevrilmesi caizdir. Sirke durumuna geldikten sonra artık içilmesi de helal olur. Nitekim hadiste, ***"Sizin en iyi sirkeniz şaraptan (hamr) yapılandır."***[32] buyurulmuştur. Rivayete göre Hz. Ali ekmeği hamr sirkesine batırarak yerdi.[33]

İmam Şâfiî'ye göre şaraptan (hamr), içine tuz veya sirke gibi bir şey atarak, onu güneşte tutarak ya da ateşte kaynatarak sirke yapmak caiz değildir.

Dayandığı deliller şunlardır:

Hadis: ***"Hz. Peygamber hamrın sirkeye çevrilmesini (başka bir rivayette sirke edinilmesini) yasakladı."***[34] Ebû Talha'dan rivayete göre, onun evinde yetimlere ait şaraplar (hamr) vardı. Kesin içki yasağı bildiren âyet gelince, ***"Ey Allah'ın Rasûlü! Bunları ne yapayım, sirke yapmayayım mı?"*** diye sordu. Hz. Peygamber ***"Hayır yapma, dök!"*** buyurdu.[35] Kısaca şarap sirkeye çevirmekle mal halini almaz, kendisi necis olduğu için, sirke yapmak için ona katılacak madde de necis hale gelir. Diğer yandan Şâfiîler kendiliğinden sirke haline gelen şarabın kendi tabiatından çıktığını, yeni bir madde olduğunu söyleyerek bu konuda Hanefilerle aynı görüşte birleşirler.[36]

2) Tuz gölüne düşen domuz veya eşek kimyasal değişime uğrar mı?

Temiz olmayan bir şeyin niteliği değişirse temiz hale gelir. Meselâ; bir domuz veya eşek bir tuzlaya düşerek tuz kesilse temizlenmiş olur. Yine, geyik kanının misk olması, içkinin kendiliğinden veya bir vasıta ile sirkeleşmesi, tezeğin yanarak kül olması, pis yağın sabun yapılması, lağım karışan çamurun kuruyup eserinin kaybolması, pisliğin toprağa gömülüp zamanla eserinin yok olması bunları temiz hale getirir.[37]

İnsan vücudu için çok önemli ve yararlı olan Sodyum - klorür - mutfak tuzu, yemek tuzu, sofra tuzu adıyla anılan bu madde daha çok tuzlalarda elde edilir. Gerçi hidrojen klorür kadar çürütücü kuvvetli bir asit taşımıyorsa da genellikle dokunduğu yumuşak sulu maddeleri zamanla çürütüp kendine çevirir. Buna göre tuzlaya düşüp ölen domuz, eşek ve benzeri bir hayvan zamanla tuzun etkisiyle çürüyüp tuzlaşınca nitelik değiştirir ve temiz hale gelir.

29 Hamdi Döndüren, Delilleriyle İslâm İlmihali, Erkam Yayınevi, İstanbul 2010, s. 175 vd.
30 Serahsî, age, XXIV, 23.
31 Serahsî, age, XXIV, 24.
32 Beyhakî, Sünen, VI, 38; Nasbu'r-Râye, IV, 367.
33 Serahsî, age, XXIV, 7.
34 Müslim,Eşribe, 11; Tirmizî, Buyû, 59; Beyhakî, Sünen, VI, 37.
35 Tirmizî, Buyû, 37; Beyhakî, Sünen, IV, 37.
36 Serahsî, Mebsût, XXIV, 22, 23.
37 Serahsî, Mebsût, I, 45; İbn Rüşd, Bidâyetü'l-Müctehid, I, 461; Bâcî, Müntekâ ale'l-Muvatta', III, 153 vd.; İbn Kudâme, Muğnî, VIII- 319; Şîrâzî, Mühezzeb, I, 48.

Ancak yine de bu gibi değişimlerin laboratuar incelemesi ile teyit edilmesi gerekir.

3) Habâisin yok edilmesi yoluyla helal hale getirme nedir?

Ateşe dayanıklı maden parçası üzerindeki kan vb. pis şeyler, madenin ateşe sokulması ile yanıp yok olunca temiz hale gelir. Üzerinde et pişirilecek ızgara temiz değilse, ateşe sokulup yakılmakla temizlenir.

Yakma: Necis olan bir şeyi kül haline gelinceye kadar yakmak suretiyle istihale sağlanmış olur. Mesela necis bir odun parçasının, tezeğin veya atıkların yakılması gibi.

4) E 120 katkı maddesi ile renklendirilen gıdaların hükmü nedir?

E120, koşineal, karminik asit veya gerçek karmin adlarıyla yazılan, karmin Mexiko, Kanarya Adaları, Bolivya, Şili ve Peru'da yetişen bir çeşit dikenli Opuntia ficus adlı kaktüste yaşayan Dactylopius coccus Costa ya da diğer adıyla Coccus cacti adlı böceğin dişisi, yumurtaları ve kurumuş kabukları suda haşlanıp bir takım kimyasal işlemlerden geçirildikten sonra kurutulup, öğütülmesiyle elde edilir. Karmin boyası, böceğin yumurtalarından ve vücudundan elde edilir. 140 bin böcekten bir kilogram boya elde edilir.

Opuntia ficus adlı kaktüste yaşayan Cochineal (Dactylopius coccus) Carmin denilen böceğin yasak olduğunu bildiren bir ayet veya hadis yoktur. Ancak bu böcek haşerat çeşidine girer.

Ancak Hanefi, Şâfiî ve Hanbelî mezhepleri haşeratı, insanların tiksinti duyması, hoşlanmaması gerekçesiyle "habâis"ten ve haram sayarken, Mâlikî mezhebi caiz görmüştür.

Mâlikîlerin dayandığı delil şudur: Milkab b. Telibb, babasından şöyle rivayet etmiştir:

"Allah'ın rasûlü ile arkadaşlık ettim, sohbetinde bulundum, haşeratın haram kılındığını duymadım."[38] Bu hadisi şerh eden Hattabi şöyle demiştir:

"Bu hadisten şunu anlamaktayız: Haşeratın yenilmesi, mubah sayılması, Hz. Peygamber döneminin adetlerindendi. O, bu adeti bildiği halde, onları haşerat yemekten menetmedi."[39]

Sözü edilen Cochineal böceğinden elde edilen renk maddesi, kimyasal değişime uğradığı için, adı geçen böceğin diri olarak veya ateşte pişirilerek yenmesi hükmünde olmaması gerekir. Ondan elde edilen boya maddesi renklendirici olarak mı kullanılıyor?

Kısaca, kimyasal bir değişimle (tegayyür) elde edilen maddenin sözü edilen böcekle bir ilgisinin kalmaması gerekir.

Diğer yandan Hz. Peygamber'in yalnız, habis sayılan laşe yiyen, avını dişleriyle ve pençesiyle yakalayıp parçalayarak yiyen hayvan türlerine, bu tür böceklerin girmediğinde açıklık vardır. Belki yöresel olarak halkın yenilmesini çirkin görmesi ve tiksinti duyması örfi bir yasağa yol açabilir. Bu da haram değil, mekruh kapsamına girer.

5) Hayvan kıllarından elde dilecek yağ ve benzeri katkı maddesi kullanmak caiz midir?

Lanolin kuzu tüylerinden elde edilen bir yağdır. Bu yağ % 90 canlı hayvanların tüylerinden, % 10`da kesilmiş hayvanların tüylerinden elde edilmektedir. Eğer koyunlar helal yoldan kesilmemişse bu tüylerden elde edilen yağ helal olur mu? Bir koyunun tüylerine ve tüylerinden yağ elde etmek için koyunun helal yoldan kesilmesi şart mı?

Hayvan meşru yolla kesilmese bile tabaklanınca derisi temiz sayılır ve kullanılabilir. Bu derinin tüyleri de yıkanıp, steril ortamda işlemden geçerse, elde edilecek ürünün helal olması gerekir.

38 Ebu Davud, Et'ime, 30

39 Hattabi, *Mealimu's-Sünen,* c:4,s:106

6) Domuzun midesinden elde edilen peynir mayası ve bu mayadan üretilen peynir helal midir ?

Eğer peynir mayası domuzun midesinden elde edilmişse, mayanın kimyasal değişime uğrayıp uğramadığını incelemek gerekir. Bir de maya, içine karıştırıldığı sütün içinde varlığını sürdürür mü, yoksa kimyasal tepkimelerle kendini yok mu eder? Kısaca peynir ince bir tahlile tabi tutulunca hangi mayanın kullanıldığı kimyasal formül olarak ve domuza ait et veya yağ denilebilecek maddeler çıkar mı? Bunlar çıkmazsa mayanın tegayyüre uğradığı da düşünülebilir.

Bütün bunlara rağmen maya olarak helal hayvanlarından elde edilen mayalar müslümanlarca tercih edilmelidir.

7) Habâisle beslenen hayvanın eti tayyibâttan olan yemle beslenerek helal hale gelir mi?

Haram olan hayvansal bir yemle (mesela kan veya domuz kemik ununda elde edilen mineraller gibi) veya haram olan bir katkı maddesiyle beslenen bir hayvanın eti helal midir? Hayvanların beslenmesinde ve yemlerde nelere dikkat etmek gerekir? Böyle bir hayvanın (Büyükbaş, küçükbaş ve kanatlı hayvanlar için) kesilmeden önce belli bir süre bekletilmesi gerekir mi?

Yırtıcı kara hayvanlarının ve yırtıcı kuşların etinin haram sayılması, yedikleri habis gıdaların etlerine ve salyalarına geçmesi esasına dayanır. Laboratuar bulgusu da bunu destekler. Eti helal olan hayvanın beslenmesi de temiz gıdalarla olur. Buna bağlı olarak eti ve salyası temiz sayılır. Böyle bir hayvanda kural dışına çıkarak pislik yeme alışkanlığı olur veya insan sağlığına zararlı olabilecek kan, domuz kemik unu ya da hormunlu yemlerle beslenirse, bedeninin bundan arınması için tavuğun üç gün, sığır cinsinin 7 gün, cellâle denilen çok pisliğe alışan hayvanın 40 güne kadar karantinaya alınarak temiz yiyecekle beslenmesi sonunda etinin temizleneceği esası benimsenmiştir. Ancak böyle bir hayvan bekletilmeden kesilse eti haram değil, mekruh olur.

Diğer yandan bu hayvan yemlerinin de hazırlanma aşamasında kimyasal değişime (tegayyüre) uğrayıp uğramadıklarının incelenmesi, bunlarla beslenen hayvanlarda (deli dana gibi) ne gibi bünye değişikliklerine sebep olduğu açıkça ortaya konulmalıdır. Bu sonuçlara göre, kesimden önce ne kadar süre karantinada tutulursa bedenini temizleyebileceği tesbit edilmelidir. Çünkü böyle bir yemle beslenen hayvanı doğrudan haram demek için sağlam delil gerekir. Âyet ve hadislerde böyle bir delil yoktur.

8) Hayvan elektrikli şokla bayıltıldı ve kesildi fakat şok hayvanı sadece bayılttı öldürmedi. Bu hayvanın eti helal midir?

Elektroşok yöntemi ile kesim her ne kadar tavsiye edilmese de bu kesimin caiz olması için hayvanın kesilmeden ölmemesi şarttır. Yani şoklama hayvanı bayıltmalı fakat öldürmemelidir. Eğer hayvan henüz kesilmeden elektrik yüzünden ölürse meyte/leş hükmüne girer ve yenilmesi haram olur. Mecmau'l-Fıkhi'l-İslâmî de bazı şartlar altında hayvanların bayıltılarak kesilebileceği yönünde bir karara varmıştır.

Kesimden önce hayvana elektrik şoku veya sarsıcı darbe uygulaması acıyı azaltmaya ve kesimin daha kolay yapılmasını sağlamaya yöneliktir. Bununla hayvan ölmediği sürece haram hale gelmez. Ancak elektrik şoku sırasında hayvanın murdar ölmemesi için şokta şu şartlara uyulması gerekir:

a) Elektroşok aletinin kutupları hayvanların ya şakaklarına ya da alın bölgelerine uygulanmalıdır.

b) Uygulanacak voltaj 100 – 400 volt arasında olmalıdır.

c) Elektrik akımı şiddeti koyun cinsinde 0,75 – 1 amper, sığır cinsinde ise 2 – 2,5 amper olmalıdır.

d) Elektrik akımı 3 – 7 saniye süresince verilmelidir.[40]

40 Heyet, Mecmau'l-Fıkhi'l-İslami, Karar Rakam: 101 (3/D10) "Bi Şe'ni'z-Zebâih", Mecelletu Mecmai'l-Fıkhi'l-İslami, Cidde, Yıl: 1997, Sayı: 10, c. I, s. 653–654.

SONUÇ

1) Bazı gıda maddelerinin değişim yoluyla nitelik değiştirmesi habâisten iken, tayyibât grubuna geçmesi mümkündür. Şarabın sirkeye dönüşmesi, içine pislik düşen yağ ve bal gibi gıda maddelerinin ateşte kaynatmak gibi yollarla temizlenmesi mümkündür. Ancak bunun yine de laboratuar tahlilinin yapılması uygun olur.

2) Günümüzde özellikle peynir mayası ve jelâtin gibi domuzdan elde edilen katkı maddeleri güneşte kurutulma, tuzun içinde uzun süre bekletme, jelâtinde olduğu gibi uzun süre ateşte kaynatma gibi elde etme şekilleri dikkate alınarak kimyasal bir değişime uğrayıp uğramadığı laboratuar kontrolü ile tespit edilmelidir.

3) Gıda katkı maddelerinin sağlığa olumsuz etkileri belirlenerek bu bilgilerin gıda etiketlerinde belirtilmesi gerekir. Çünkü inancına göre yaşama ve sağlığını koruma her insanın doğal haklarındandır.

4) Gen nakli konusunda, bitkilerin kendi arasında, hayvanların da eti yenen ve İslâmî usûle göre kesilen hayvanların kendi aralarında uygulanması yoluna gidilmelidir.

5) Mâlikî mezhebine göre insan sağlığına zararlı olmadığı sürece haşerelerin, usûlüne uygun olarak tezkiye edilmek suretiyle yenmesinde bir sakınca bulunmaz.[41] Buna göre Carmen denilen böceklerden boya maddesinin alınıp kullanılması sağlık bakımından bir sakıncası bulunmazsa gıda ve meşrubat üretiminde kullanılabilir.

6) Peynir mayası ve jelâtin üretiminde, eti yenen ve İslâmî usûle göre kesilen kara ve deniz hayvanlarının et, deri ve kemiklerinin tercih edilmesi gerekir.

7) Gıda paketlerinin üzerinde içindeki ürünün kendisinin ve katkı maddelerinin açıkça yazılması, mezhep görüş ayrılığı varsa bunun da belirtilmesi uygun olur.

41 Cezîrî, Kitabü'l-Fıkh, II, 3; Zühaylî, el-Fıkhu'l-İslâmî, III, 508.

İSTİHLÂK

(Haram Bir Maddenin, Dinen Haramlık Vasfını Giderecek Şekilde Çok *Miktardaki Helal Bir Maddeye Karışması)*

Prof. Dr. Saffet KÖSE[1], Yrd. Doç. Dr. Murat ŞİMŞEK[2]

[1]Selçuk Üniversitesi, İlahiyat Fakültesi, Temel İslam Bilimleri Bölümü, İslam Hukuku Anabilim Dalı, Konya
[2]Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, İlahiyat Fakültesi, Temel İslam Bilimleri Bölümü, İslam Hukuku Anabilim Dalı, Çanakkale
saffetkose@selcuk.edu.tr

Özet

Klasik fıkıh edebiyatında temiz ve necis maddelerin tespitinde ve birbirine dönüşüp karıştıkları durumlarda kullanılan kavramlardan biri *istihâle* iken, diğer bir kavram ise *istihlâk*tir. İstihlâk, genel anlamıyla bir maddenin kendisinden çok olan diğer bir maddeye karışarak onun içinde varlığını sürdürmekle birlikte rengini, tadını ve kokusunu kaybetmesi demektir. Bir diğer ifadeyle yenilmesi, içilmesi haram kılınmış ya da dinen necis sayılan az miktardaki madde, büyük miktardaki helal ve temiz olan diğer bir maddeye karışır ve bu maddenin 'renk, koku ve tat'tan oluşan özellikleri çok olan madde içinde kaybolursa bu özellikteki karışım bu maddelerden dinen haramlığı ve necis olma özelliğini kaldırır. Bu nazariyenin dayanakları şer'î hükümlerin varlığı ve yokluğunun taşıdığı özelliklere ve isimlere bağlı oluşu; bazı müctehidlerin konuyla ilgili görüşleri; Hanefilerin *umum belvâ* prensibi, Şâfiî ve Hanbeliler'in esas aldığı *kulleteyn* hadisi; İslam Tıp Bilimleri Örgütünün Mayıs 1995 yılında Kuveyt'te 8. ve Haziran 1997 yılında Dârulbeyzâ/Kazablanka'daki 9.'su düzenlenen toplantıda aldığı kararlar ile *nadir olan yok hükmündedir*, *eşyada aslolan ibahadır, haramlık ve necis olmak ise arızidir* gibi genel kurallara dayalı olarak aslı itibariyle temiz ve helal olan bir madde arızi bir sebepten dolayı haram olma özelliği kazanmışsa, yapısı itibariyle necis sayılamayacağı prensibidir. Helal gıdanın tespiti ve değerlendirilmesinde özellikle gıda katkı maddeleri konusunda istihâle kavramı yanında istihlâk kavramının da yeni bir bakış açısı sağlayacağı kanaatindeyiz.

Abstract

Istihalah is one of the terms used in classical fiqh literature to define circumstances in which clean and dirty substances are determined or mixed into each other and transformed into a different substance. Another term used to define these circumstances is istihlak. Istihlak generally means mixing substance X into substance Y which is more than substance X in quantity. In istihlak, substance X keeps its existence in the mixture but its color, taste and scent are obliterated. In other words, if a little quantity of a substance which is haram or dirty according to Islam is mixed with a halal and clean substance which is many in quantity and the former substance loses its qualities including its taste, scent and color, then it is accepted that haram and dirty qualities of the former substance no longer exist in the mixture. This view is based on the ideas of certain mujtihads, Islamic scholars who engage in ijtihad, the effort to derive rules of divine law from Muslim sacred texts; public affliction or 'Umum al-Balwa principle of the Hanafi; hadith regarding kulleteyn which is used as a referral with regards to this issue by the Shafii and the Hanbali; Islamic Medical Association's decisions which were taken at the 8th and 9th meetings of the association which are held on May, 1995 in Kuwait and on June, 1997 in Dar-al-Bayda, Casablanca respectively. This view is also based on the principle; 'the rare one is accepted to be non-existing. What is important in terms of goods is whether they are allowed to be used or be consumed. As for the issue of being dirty and haram, this is an incidental issue.' This principle mentions that if a clean and halal substance is turned into a haram substance due to an incidental reason, it cannot be counted as dirty due to its original structure. We believe that the term of istihlak, alongside the term of istihalah, will bring forward a new point of view with regards to determination and evaluation of halal food especially in terms of additives used in foods.

Keywords: *Halal food, istihalah, istihlak, medical congress*

Giriş

İstihlâk kelimesi sözlükte, "tüketim", "kaybolma", "tamamen yok olma" gibi manalara gelir. Türkçe karşılığı olarak sözlüklerde "yoğaltım" olarak verilmektedir. İngilizcesi ise "consumption" olarak geçmektedir. Fıkıh ıstılahı olarak istihlak, *bir maddenin kendisinden çok olan diğer bir maddeye karışarak onun içinde varlığını sürdürmekle birlikte rengini, tadını ve kokusunu kaybetmesi demektir.* Su ya da bir meşrubat içine düşmüş alkol damlası gibi.[1]

İstihlâk teorisi: Yenilmesi, içilmesi haram kılınmış ya da dinen necis sayılan az miktardaki madde, büyük miktardaki helal ve temiz olan diğer bir maddeye karışır ve bu maddenin renk, koku ve tat'tan oluşan özellikleri çok olan madde içinde kaybolursa bu özellikteki karışım bu maddelerden dinen haramlığı ve necis olma özelliğini kaldırır.

Nazariyenin Dayanakları:

Kulleteyn hadisinin delaleti.

Şerî hükümlerin varlığı ve yokluğunun taşıdığı özelliklere ve isimlere bağlılığı.

Bazı müçtehitlerin görüşü.

İslam Tıp Bilimleri Örgütünün Mayıs 1995 yılında Kuveyt'te 8. ve Haziran 1997 yılında Dârulbeyzâ/ Kazablanka'daki 9.'su düzenlenen toplantıda aldığı kararlar.

Bazı külli kaideler.

Kur'an ve sünnet naslarından çıkarılan *eşyada aslolan ibahadır, haramlık ve necis olmak ise arızidir* genel kurallarına dayalı olarak, serbest bırakılan eşyanın temiz olduğuna hükmedileceği ilkesine ulaşılır.

Aslı itibariyle temiz ve helal olan bir madde arızi bir sebepten dolayı haram olma özelliği kazanmışsa / yapısı itibariyle yani maddi varlığı açısından necis / pis olmaz. Onun necis oluşu, sebep olduğu olumsuzluklardan ya da elde edilme yollarından dolayıdır ve manevi bir necasettir. Bu arızi durum kalktığında kullanılabilir olması da bunu göstermektedir. Nitekim aslı helal ve temiz olan üzümden yapılmış sarhoş edici içkinin sirkeye dönüşmesiyle temiz ve helal hale gelmesi örnek olarak zikredilebilir. Kur'ân-ı Kerîm'in içki ve kumarın şeytan işi pisliklerden (Maide 5/90-91) olduğunu ifade etmesi de bu anlamdadır.

Mesela faiz ve kumardan elde edilmiş bir para sahibine helal olmasa da Allâh'tan bir sevap beklentisi olmaksızın bir fakire verilmesi halinde onun bunu kullanmasında bir sakınca yoktur. Çünkü paranın kendisi değil kazanım yolu pistir.

İstihlâke dayanak olan ikinci bir genel kural ise "Nadir olan yok hükmündedir". (النادر كالمعدوم) kaidesidir. Burada söz konusu edilen husus içme maksadı taşımayan alkolün bir başka maksatla çok az miktarda helal bir sıvıya karıştırılması durumunda onunla elde edilen gıdanın helal olup olmaması meselesidir. Bu da ülkemizde özellikle meşrubat ve ilaçlarla ilgili bir meselede gündeme gelmiştir.

Hanefî hukukçu Kâsânî'nin *Bedâyi'*inde istihlak ile ilgili olarak şöyle bir ibare geçmektedir:[2]

İmam Muhammed'den (v. 189) nakledildiğine göre: "Bir kişi yanındaki içkiden (*hamr*) içmeyeceğine yemin etse, sonra da onu bir su kabına dökse, o kaptaki su, içkiye baskın gelse ve içkinin rengi, kokusu ve tadı gitse, daha sonra söz konusu şahıs bunu içse yeminini bozmuş olmaz. Çünkü başka maddenin kendisine galib gelmesiyle istihlake uğrayan şey yok hükmündedir. Nitekim sınırsız miktarda suya dökülen içki (hamr) ile izi kalmayacak şekilde istihlake uğramış necaset de aynı hükümdedir."

İbn Teymiye (v. 728) bu konuda şöyle demektedir:[3]

---

1 Bk. Nezih Hammâd, *el-Mevâddü'l-muharreme ve'n-necise fi'l-gizâ' ve'd-devâ' beyne'n-nazariyye ve't-tatbîk*, Dımaşk 2003, s. 26.

2 وقال الْمُعَلَّى عن مُحَمَّدٍ في رَجُلٍ حَلَفَ لا يَشْرَبُ من هذه الْخَمْرِ فَصَبَّهَا في مَاءٍ فَغَلَبَ على الْخَمْرِ حتى ذَهَبَ لَوْنُهَا وَطَعْمُهَا فَشَرِبَهُ لم يَحْنَثْ لأن المغلوب المستهلك كالمعدوم) أي كما في الخمر إذا استهلكت في ماء لا حد فيها وكذا النجاسة المستهلكة لا أثر لها.

3 وَاللَّهُ تَعَالَى قَدْ أَبَاحَ لَنَا الطَّيِّبَاتِ، وَهَذِهِ الْأَدْهَانُ، وَالْأَلْبَانُ، وَالْأَشْرِبَةُ: الْحُلْوَةُ، وَالْحَامِضَةُ، وَغَيْرُهَا مِنْ الطَّيِّبَاتِ، وَالْخَبِيثَةُ، قَدْ اسْتُهْلِكَتْ، وَاسْتَحَالَتْ فِيهَا، فَكَيْفَ يَحْرُمُ الطَّيِّبُ الَّذِي أَبَاحَهُ اللَّهُ تَعَالَى؟وَمَنْ الَّذِي قَالَ إنَّهُ إذَا خَالَطَهُ الْخَبِيثُ، وَاسْتُهْلِكَ فِيهِ، وَاسْتَحَالَ قَدْ حَرُمَ، وَلَيْسَ عَلَى ذَلِكَ دَلِيلٌ، لا مِنْ كِتَابٍ، وَلا مِنْ سُنَّةٍ، وَلا إجْمَاعٍ، وَلا قِيَاسٍ. و

"Allah Teâlâ temiz olan şeyleri (*tayyibât*) bize helal kılmıştır. Mesela yağlar, sütler, içecekler, tatlılar, ekşiler ve sair temiz şeylere bir pislik karışıp tükense ve dönüşse (istihlake ve istihaleye uğrasa) , Allah'ın helal kıldığı bu temiz şeyler nasıl haram olur? Kendisine pis (habis) bir şey karışıp onda tükenip değişime (istihlak ve istihale) uğradıktan sonra o şeyin haram olduğunu kim söyleyebilir? Bunun ne kitapta, ne sünnette, ne icmada ne de kıyasta delili yoktur.

İbn Teymiyye, Allâh'ın haram kılmış olduğu kan, leş, domuz eti gibi necis (habâis) maddelerin su vb. şeylere düşüp istihlake uğradığında (rengi, tadı, kokusu gidecek şekilde kaybolması) ortada ne içki ne kan kalır demektedir. Bunu da içine şarap düşüp de istihlake uğrayan bir suyu içenin içki içmiş sayılmayacağı örneğiyle açıklar.[4]

VIII. Tıp Fıkhı toplantısı kararı: Üretiminde, suda erimeyen renklendirici ya da koruyucu vb. özellikteki bazı maddeleri eritmek amacıyla çok az miktarda alkol kullanılan gıda maddelerinin yenilip içilmesi umum belva bulunduğundan ve yiyecek maddesinin üretimi sırasında eklenen alkolün büyük oranda uçmasından dolayı caizdir.

IX. Tıp Fıkhı toplantı kararı: Gıda ve ilaçlara eklenen aslı necis veya haram kılınmış olan maddeler iki yoldan birisiyle dinen mübah maddeye dönüşür:

a- İstihale

b- İstihlâk

İstihlâk: Haram veya necis bir maddenin çoğu helal ve temiz olan diğer maddeye karışması sonucunda az olan bu maddenin çok olan madde içinde kaybolacak şekilde rengini, tadını ve kokusunu kaybetmesi durumunda hüküm çoğunluğa göre verilir ve bu karşımdan dinen necaset ve haram olma özelliği kalkar.

Mecelletü Mecmai'l-Fıkhi'l-İslâmî adlı ansiklopedik araştırmada bu konuda şu bilgiler vardır:[5]

İstihlak, *haram veya necis bir maddenin, dinen necasetin ve haramlığın vasfını giderecek miktarda çok/baskın temiz helal diğer bir maddeye karışmasıdır*.

Az miktardaki madde, çok miktardaki madde içince tükenecek (istihlak) şekilde karışan az miktardaki maddenin tat, renk ve koku vasıfları zail olursa hüküm galip/çok olana göre olur. Buna şunları misal verebiliriz:

Gıda ve ilaçlarda çözücü madde olarak gerçekten çok az miktarda alkol içeren katkı maddeleri.

Necis bir maddeden istihaleye uğramaksızın elde adilmiş lesitin ve kolesterol. Bunların galip/çok olan helal – temiz madde içerisinde tükenecek şekilde (istihlak) gerçekten az miktarda olmak şartıyla gıda ve ilaçlarda kullanılması caizdir.

Gıda ve ilaçlarda tükenecek (istihlak) kadar az miktarda kullanılan pepsin gibi domuz menşeli enzimler, diğer pepsine benzeyen hazmettirici enzimler vb. Maddeler.

4 İbn Teymiyye, *Mecmû'u fetâvâ*, Kahire 1426/2005, XXI, 501-502.

5 الاستهلاك :
ويكون ذلك بامتزاج مادة محرمة أو نجسة بمادة أخرى طاهرة حلال غالبة ، مما يذهب عنها صفة النجاسة والحرمة شرعًا
إذا زالت صفات ذلك المخالط المغلوب من الطعم واللون والرائحة ، حيث يصير المغلوب مستهلكًا بالغالب ، ويكون الحكم للغالب ، ومثال ذلك :
- المركبات الإضافية التي يستعمل من محلولها في الكحول كمية قليلة جدًا في الغذاء والدواء ، كالملونات والحافظات والمستحلبات مضادات الزنخ .
- الليستين والكوليسترول المستخرجان من أصول نجسة بدون استحالة ، يجوز استخدامهما في الغذاء والدواء بمقادير قليلة جدًا مستهلكة في المخالط الغالب الحلال الطاهر.
- الأنزيمات الخنزيرية المنشأ ، كالبيسين وسائر الخمائر الهاضمة ونحوها المستخدمة بكميات زهيدة مستهلكة في الغذاء والدواء الغالب

Kurul bu konuda aşağıdaki kararları almıştır:[6]

Endüstriyel çözücüler, ambalajlarda aktif maddeler için kullanılan taşıyıcı ve itici maddeler, meşru bir maksat veya menfaat için kullanılırsa dinen caiz olur. Ancak uyuşturucu etkisini elde etmek veya buruna çekmek için kullanılırsa maksadı ve davranışları bilinç açısında etkisi bakımından dinen haramdır.

Erkeklerin, azı dişlere kaplama ve köprü yaptırma gibi diş ekleme alanlarında tıbbi tedavi amaçla altın kullanmaları caizdir. Ancak sırf ziynet/süslenme kastıyla kullanıldığında erkeklerin ziynet için altın kullanması hükmünü alır ki dinen mahzurludur.

Yine bu meseleye bağlı olarak alkol maddenin içerisinde tüketildiği (istihlak) ilaçlarda olduğu gibi (etken maddeden farklı olarak aroma ve yardımcı (müngamir) maddelerin tüketilmesi meselesinde, Ebu'l-Ferec İbnü'l-Cevzî, dizeleri altınla örülmüş derilerin altınla birlikte satılması örneğini vererek, burada deri içerisinde tüketerek kaybolma (istihlak) meydana geldiği ve ayrıştırmanın kolay olmaması sebebiyle ticaret eşyası hükmünde olacağından bu satımın caiz olduğunu söylemiştir.

Şu örneği de bu çerçevede değerlendirmek mümkündür: istihlak, bir maddenin hükmünü değiştirir. Nitekim âlimlerin dediğine göre, bir kadının sütü bir yiyecek veya ilaçla karıştırılıp onlar içerisinde erise/tükense (istihlake uğrasa) sonra da onu çocuk içse, sahih olan görüşe göre (süt akrabalığı sebebiyle gerçekleşecek) haramlık hükmü meydana gelmez.

Ek:

Prof. Dr. Hayreddin Karaman'ın bu kaideyi uygulayışı

Prof. Dr. Hayreddin Karaman istihlâk kuralını işleterek bunun cevazına hükmetmiştir. Bu konudaki kanaati aşağıdadır:

Dince pis olan nesne az suya veya az sıvı maddeye karıştığı zaman su ve sıvı pis olur; içilmez ve onunla dînî temizlik yapılmaz. Çok suya pislik karıştığı zaman ise suyun rengi, tadı ve kokusundan biri, karışan pislik belli olacak şekilde değişmedikçe su pis olmaz. Çok su Hanefîlere göre yeri kare ise yüzeyi 10x10 arşın, yuvarlak ise 36 arşın, derinliği ise bir karışa yakın yerdeki sudur. Arşın yaklaşık iki karıştır (Bir arşın 68 cm).

Şâfiî ve Hanbelilere göre iki kulledir (büyücek küp – bir varil – 12 adet 18 litrelik teneke), İmam Malik›e göre ise az su, içine düşen pisliğin rengi, tadı veya kokusu belli olan sudur, belli olmayan su ise çok sudur.

Buradaki ölçülere göre çok sayılan suya mesela sidik veya şarap karışsa o su pis olmaz, onunla abdest alınır ve o su içilir (İbnÂbidîn, 1984 Kahraman Yayınları, C.I, s. 185,188).

Yenmesi ve içilmesi haram olan bir nesneyi, onda iyileştirme özelliği varsa tedavi maksadıyla yemek ve içmek caizdir, nitekim susuz kalan kimsenin -başka bir şey bulamadığında- şarap içmesi de caizdir.

Süt, bal, yağ ve pekmez üç kere kaynatılınca temizlenmiş olur. Bunlara kaynatmadan önce bir miktar (beşte biri kadar) su katılır. Yağın kaynatılması şart değildir. Et şarap ile pişirilmiş olsa üç kere temiz su ile kaynatılıp soğutulunca temizlenmiş olur.

- لا حرج شرعًا في استخدام الذهب في مجال الأشياء التحويضية السنية (مثل تلبيس الأضراس والأسنان وشد بعضها ببعض ونحو ذلك) لغرض المعالجة الطبية للرجال ، أما إذا استعمل لغرض الزينة فقط ، فإنه يأخذ حكم لبس الرجال للذهب للزينة ، وهو محظور شرعًا .
- ومن ذلك مسألة استهلاك العين المنخمرة (الأدوية تكون فيها مادة الكحول مستهلكة) أجاب أبو الفرج في مسألة الجلود التي فيها الذهب تنزل فيها خيوطه تباع بالذهب، فأجاب: إنها تباع لأنها كالعورض لوجود الاستهلاك وعدم تيسره، وهذا الوصف يسقط عنه حكم العين، ويعدم منه حكم العلة الموجبة لحكم التحريم ، وهي كونه ثمناً للمبيعات،
- ونظير هذا في أن الاستهلاك ينقل الحكم عن العين ما قالوه في لبن المرأة إذا خلطوه بطعام أو دواء واستهلك فيه، ثم أو شربه الصبي ؛ أن لا حكم له في التحريم على الأصح الأظهر.

6

Prof. Dr. Hayreddin Karaman – Gazlı İçecekler

Necis olan veya yenmesi, içilmesi haram kılınan bir nesnenin azı da, çoğu da yenmez ve içilmez, ama bu nesne, temiz olan bir başka nesneye karışır, karıştırılırsa, keza yanma vb. şeklinde değişime uğrarsa hüküm değişir; yani o nesne haram ve necis (dince pis) olmaktan çıkar. Bizim konumuz karışma ile ilgili olduğuna göre, temiz suya karışma durumunda alkolün, o suyu (gazozu, kolayı) harama çevirmesinin şartına bakalım: Bütün fıkıhçılara göre az olan haram, belli miktarda çok olan helale katıldığında karışım haram olmaz. Peki buradaki çok ne kadardır?

Bir sıvının içine alkol karışınca hemen "bu sıvı haramdır" denemez, haram olmasına hükmetmek için yukarıda açıklanan şartların gerçekleşmesi gerekir.

Gazlı içecekler büyük tanklarda yapılıyor, bunların içindeki sıvı/su, müctehidlerin birçoğuna göre "çok"tur. Buna göre gazlı bir içeceği elinize aldığınızda koklayınca alkol kokmuyorsa, tadınca alkol tadı vermiyorsa, bakınca alkol rengini almamış ise, o içecek temizdir, helaldir.

"Çoğu sarhoş eden içeceğin azı da haramdır" kuralına göre de baktığımızda, *piyasadaki gazoz ve kolaların içilebilecek çok miktarı sarhoş etmediğine göre bu bakımdan da bir sakıncası yoktur*.

Gazlı içeceklerin içilmesi konusunda bir de "sağlığa tesiri" ile Müslümanların servetlerinin yabancılara -bazen de Müslümanların düşmanlarına- akması açısından bakmak gerekir. Bu bakımlardan bir sakınca varsa ilgili içecekten uzak durmak kaçınılmazdır.

"Bir oturuşta, içişte, bir defada, bir bardağın etkisi geçmeden diğerini içmek suretiyle belli bir sürede içilebilecek çok" sıvı insanı sarhoş ediyorsa bunun azını içmek de caiz değildir.

Mesela bir litre bira içilince, bunu içen sarhoş oluyorsa biranın bir bardağı da içilmez. Benim tercihim yukarıda yazdığım gibi, «çoğu sarhoş edenin azının da haram olduğu» yönündedir.

Ama bizim konumuz bu değil, bizim konumuz, içilmesi haram olan (şarap gibi) bir şeyin, içilmesi helal olan (su gibi) bir şeye karıştığı, karıştırıldığı veya içinde oluştuğu takdirde içmenin helal olup olmadığıdır.

Bu konuda İslam âlimlerinin söylediklerinin özeti şudur: Karışan veya helal nesnenin içinde oluşan (alkol gibi) bir şey az, karıştığı helal nesne (mesela su) çok ise bakılır; suyun rengi, tadı, kokusu karışan pis ve haram olan şey gibi olmuş ise bu içilmez, olmamış ise, suda belli olmuyorsa içilir.

Kefir, boza, gazoz ve kolalarda, çoğunun içilmesi durumunda sarhoş etme özelliği/etkisi yoktur. Bunlarda temiz olan su çok, içinde oluşan veya aromasını eritmek için kullanılan etil alkol azdır, bunların içinde alkolün rengi, tadı ve kokusu yoktur. Bunlara haram diyenler helal olan bir şeye haram demiş olurlar ki, bunun da büyük sorumluluğu vardır.

İSTİHLÂK

(Gıda Ve Kozmetik Ürünlerinde Alkol Oranlarının Hükme Tesiri)

Rıfat ORAL

Diyanet İşleri Başkanlığı, Selçuk Dini Yüksek İhtisas Merkezi, Arapça-İslâm Hukuku Öğretim Görevlisi, Konya
oralrifat@hotmail.com

Özet

İstihlâk fiziksel bir olaydır. Bir sıvının içinde karışan ya da kaybolan maddeler için kullanılır. Günümüzde gıda ve kozmetik ürünlerinin bir kısmında alkol bulunmaktadır. Söz konusu ürünlerin helalliğini konuşan ya da tartışan İslâm Hukukçuları olaya sadece alkol karışımının azlığı ya da çokluğu üzerinden hüküm vermektedirler. Ancak konunun objektif normlara oturması için ürünlerdeki alkol oranlarının bilinmesi gerekir. Kanunen alkollü içkilerde bu oranın % olarak belirtilmesi şart iken, maalesef bazı alkolsüz diye bilinen içeceklerde var olan alkolün ambalajlarda açıklanması kanunen şart değildir. Helal gıda çalışmalarının hızlandığı günümüzde İslâmî kesim olarak mevcuda fetva verme yerine, alternatifler üretilmeli ve gündem belirlenmelidir. İslâm Hukukçuları yanında Helal Gıda Sertifikası veren kuruluşlar da bunları göz önünde bulundurmalıdır. Özellikle yerli üreticinin bu konuda yönlendirilmesi ve bilinçlendirilmesi gerekmektedir.

Anahtar Kelimeler: İstihlak, helal, kozmetik, gıda, alkol, haram, içki, necaset, ürün, hüküm, tüketim, temizlik, süt, yemin, kuyu, renk, koku, tad, akraba, ruhsat, bilinç.

Abstract

Istihlak (depletion) is a physical phenomenon. Depletion is used for materials which is mixed or distilled in liquid. Alcohol is present in certain nutrients and cosmetics in recent productions. The scholars of Islamic jurisdiction, who discuss or talk about whether such kinds of products are "halal or haram", decides only on the quantity, low or high, of alcohol mixed into these products. Based on objective norms to decide the problem, the proportion of alcohol in these products must be known. While legally required to specify the percentage of this proportion in alcoholic drinks, it is not legally required to specify the proportional quantity of alcohol mixed in so-called non-alcoholic beverage on the package label. Alternative drinks and beverages should be produced and sold after having been discussed on the agenda instead of the pontification of Islamic circles on the current problem in our time when Islamic studies exhilarate on halal (free) products. Besides Muslim scholars, the institutions presenting halal nutrient certificates should take these researches and Islamic verdicts into consideration. Native and local producers should be directed with enough knowledge and consciousness.

Keywords: *Depletion, halal (free), haram (forbidden), cosmetics, drinks, production, dirt, verdict, consumption, cleanliness, milk, oath, well, color, smell, taste, relation, consciousness.*

Giriş

İstihlak ve İstihale kavramları genel olarak karıştırılır. İstihale, kimyasal dönüşümdür, İstihlak ise fiziksel karışım ve erimedir. İstihlak konusunun Helal Gıda ve Kozmetikler açısından incelenmesi için söz konusu ürünlerdeki alkol üzerinde durulmalıdır.

Alkol

Gıda maddelerindeki alkol mevcudiyeti, sulu gıda maddelerindeki şekerin mayalar tarafından alkole dönüştürülmesi veya dışarıdan alkolün karıştırılması ile söz konusu olur. Kefir ve Bozanın uzun süre sıcakta durması veya bazı içeceklerde olduğu gibi alkol dışarıdan eklenmektedir. Gazoz gibi gazlı içecekler ve kozmetik ürünler bu sınıftandır.

Aslında alkoller organik kimyanın önemli bileşik gruplarından birini teşkil eder. Geniş bir sınıflandırılma ağına

sahiptir. Bunlardan gıda ve beslenme konusunda en önemli olanları; Metanol, Etanol ve Gliseroldür. Haram olan alkol tanımı sadece **etil alkol** (etanol) için geçerlidir. Çünkü *etil alkol* sarhoşluk veren özellik taşır. Diğer alkol çeşitleri sarhoşluk verici olmadığı için kullanılması caizdir. Ancak Metanol alkol (ispirto) gibi içildiğinde körlüğe veya ölüme sebep olanların içilmesi de haramdır.

Dünya alkol üretiminin üçte ikisi içki olarak tüketilirken, ancak üçte biri endüstri alanında kullanılmaktadır.

Kur'ân ve Sünnette İçki (Alkol)

Etil Alkol alkollü içeceklerde (içki) aynı zamanda bu gruba dâhil olan şarapta bulunmaktadır. Bu sebeple şarap İslâm'a göre içilmesi haram ve kendisi de necistir.

1-Kur''ân-ı Kerim:

Allah içkiyi yasaklamıştır: "***Ey iman edenler! Şüphesiz içki, kumar, putlar ve fal okları şeytanın işi olan pisliklerdir. Bunlardan uzak durun ki kurtuluşa eresiniz***."(Maide, 5/90)

Ayette *Rics*, kelimesi geçmektedir. Bundan içilmesinin haram ve kendisinin necis olduğu anlaşılmıştır.

Bu ayet ile ilgili olarak Hz. Ömer *(Radıyallahü anh)* şöyle dedi: [1] "İçkinin (hamrin) haram kılınması ayeti, içki 5 şeyden yapılırken inmişti: Üzümden, hurmadan, baldan, buğdaydan ve arpadan. *İçki (hamr)*; aklı karıştıran/ sarhoşluk veren her şeydir.»

2-Sünnet:

Hadislerde içkinin yasaklanma sebebi olarak sarhoşluk vermesi zikredilmektedir:

a-»*Sarhoşluk veren her şey hamrdır (içkidir). Sarhoşluk veren her şey haramdır."* [2]

b-*"Çoğu ve azı sarhoşluk veren her şey haramdır*." [3]

c-Rasûlullah'a kuru üzüm şerbeti (hoşafı) yapılırdı. Aynı gün ondan içerdi. Ertesi gün ve sonraki gün de içerdi. **Üçüncü gün** akşam olduğunda da o şerbetten içer ve başkasına ikram ederdi. Ama **artan** olursa **dökerdi** (ertesi güne bırakmazdı). [4]

Hoşaf ya da meyve suyu içmek helaldir. Ancak hoşaf ya da meyve suyu üçüncü günden sonra köpük atmaya başladığında insana sarhoşluk veren bir nesne haline gelir. Bu sebeple onu dökmek ve kullanmamak gerekir. 3 Günden sonra köpük atmaz (kabarmaz) ise o nesnenin haramlılığında ihtilaf edildi: (1)-İmam Ahmed'e göre, üzüm şırası veya hoşafı 3 günden sonra köpük atmasa da ihtiyaten dökülür ve kullanılmaz. Yukarıdaki hadis buna delildir. (2)-Cumhura göre ise, üzüm şırası veya hoşafı 3 günden sonra da köpük atmaz (kabarmaz) ise içilmesi ve kullanımı helaldir.[5]

d-Ümmü Seleme annemiz bir kapta meyve şırası hazırladı. Şıra *köpük atmaya* başladığında Rasûlullah yanına geldi ve "**Bu ne?**" diye sordu. O da "Kızım rahatsızlığından şikayet etti. Ben de ona bunu hazırladım" deyince Rasûlullah şöyle dedi: "*Allah sizin şifanızı haram kıldığı şeylerde yaratmamıştır (onları şifa bulmak için kullanmayın)*.". [6]

e-Sahabeden Tarık b. Süveyd *(Radıyallahü anhüma)*, Hz. Peygamber'e *tedavi için içki kullanmayı* sordu. Peygamberimiz *(Sallallahü aleyhi vesellem)* şöyle dedi: "*Kesinlikle o, deva değildir. O ancak bir derttir (hastalıktır)*." [7] Haram olan nesnelerle tedavi yasaklanmıştır. Ancak o konuda başka ilaç yoksa ve kullanılmadığı takdirde hayati tehlike varsa, o takdirde içinde haram nesne olan bir şey tedavi için kullanılabilir. Bu konudaki küllî kaide şudur: "*Zaruretler, (zarar giderilecek miktardaki) haramları geçici olarak mübah kılar.* "

1 Buhari, Tefsir 108, Eşribe 1, 4; Müslim, Tefsir 32, 33 (3032)
2 Müslim, Eşribe 74 (2003)
3 Ahmed, II/91 (Abdullah b. Ömer'den), 167, 179 (Abdullah b. Amr'dan), III/112 Enes b. Malik'ten, 343 (Cabir'den) (Ş. Arnavud: Sahih); Ebû Davud, Eşribe (3681), (Elbani: Hasen Sahih); Tirmizi, Eşribe 3 (1865), (Hasen garib); İbn Mace, Eşribe 10 (3393); İbn Hibban, II/192 (5370), 202 (5382), (Ş. Arnavud: Hasen); Nesai bu hadisi Cabir dışındaki sahabilerden nakletti. Bk. *Sünen*, Eşribe 25 (5608) (Amr b. Sa'd, babasından), (5607), (Amr b. Şuayb, babası yoluyla dedesinden)
4 Müslim, Eşribe 82 (2004)
5 İbn Abdilber, *Temhid*, V/165; Nevevi, *Mecmu'*, V/521-522, *Ravzatü't-talibîn*, X/168; Kasani, *Bedai'*, V/115-116; İbn Müflih, *Furu'*, IX/106-107
6 Beyhaki, X/5 (19463, 19464)
7 Müslim, Eşribe 12 (1984); Ebû Davud, Tıb 11 (3873)

f-İçki haram kılınınca Ebû Talha himayesinde bulunan *yetimlere ait içkinin* sirke haline getirilmesini" sordu. Rasûlullah ona bütün içkileri dökmesini emretti.[8]

g-Enes b. Malik'in *(Radıyallahü anh)*:anlattığına göre; [9] "Rasûlullah'a *(Sallallahü aleyhi vesellem)*: "İçkinin sirkeye dönüştürülmesinin cevazı sorulunca: "**Hayır (olmaz)**" dedi."

İçkinin sirkeye dönüştürülmesi konusunda müctehidler ihtilaf ettiler:(1)-Şafiî ve Hanbelî alimlerine göre dış bir etki (madde) ile sirke haline getirilmesi caiz değildir, haramdır. Bu konudaki haberler sahihtir.(2)-Hanefilere, Evzai ve Leys'e göre caizdir. Çünkü bir haberde "Sirkenizin en hayırlısı içkinizden yapılandır"[10] şeklinde geçmektedir. Ancak bu rivâyet çok zayıftır, delil olmaz ya da kendi kendine sirke haline gelmesine hamledilir, diye tenkit edilmiştir.

(3)-İmam Malik'ten bu konuda üç farklı rivâyet gelmiştir: 3a-Haramdır, fakat o sirke temizdir, 3b-Haramdır ve o sirke necistir, 3c-Helaldir. Bu üç görüşü dış bir etki ile sirke olursa haram, ama kendi kendisine sirkeleşirse helaldir, şeklinde anlamak mümkündür.[11]

§Yukarıdaki sahih hadislerden içkinin sirkeye dönüştürülmesi ile temizlenmeyeceği anlaşılmaktadır. Ancak kendi kendine sirke haline gelirse o zaman temiz kabul edilir ve helal olur. Bu konuda ihtiyatlı olmak ve şüpheli şeylerden kaçınmak gerekir.[12]

Temiz Bir Sıvıya Karışan Necaset ve Hükmü

Bu konu Fıkıh kitaplarında farklı başlıklar altında incelenmiştir. Bunlara istihlak da denebilir. Bizim için önemli olan Temizlik, Süt (Rada) ve Yemin konularındaki fetvalardır: Bunların en meşhurları:

1-*Büyük havuz içine düşen bir necaset suyun renk, koku veya tadından birisini bozmazsa o su temizdir*: Ancak büyük havuz konusunda ulema ihtilaf etmiştir. Bu ihtilaf iki kısımda incelenmektedir:

a-*Hanefilere göre* 10 zira x 10 zira= 100 zira' karelik havuz büyük sayılır. Bu da yaklaşık olarak 48 metre karedir.[13] Çünkü Hz. Peygamber *(Sallallahü aleyhi vesellem)* şöyle buyurdu: "*Kim bir kuyu kazarsa, hayvanlarının dolaşması (su içmesi) için[14] kuyunun etrafından da 40 zira'lık mesafe onun olur*." [15] Kuyunun etrafını kare olarak düşünürsek, her köşesinin 10 zira olması durumunda 40 zira olacaktır. Bu da *10 zira x 10 zira= 100 zira ' karelik havuz demektir.*

b-Şafii ve Hanbelilere göre ise İki kulle (1 varil) büyük havuzdur/çok sudur. Çünkü Peygamberimize sahrada bulunan ve yırtıcı olan-olmayan hayvanların içtikleri suların hükmü soruldu.[16] Şöyle buyurdu: "***Su 2 kulle (****1 varil****) olduğu zaman (****çok su hükmündedir ve****) pislik taşımaz***."

Hz. Peygamber suyun az olduğu bölgeleri göz önünde bulundurarak asgari 2 kulle (1 varil) hacmindeki durgun suyu, çok suyun *en az miktarı* olarak kabul etmiştir. Bu miktardaki bir suya necaset düşse de suyun üç vasfından birisi değişmedikçe o su temiz ve temizleyicidir. Bu ve benzeri rivâyetlerde geçen *kulle* (□□□□□□□) miktarında farklı görüşler vardır; Kulleteyn görüşünü alan Şâfiî ve Hanbelîlere göre, bir kullenin miktarı 2,5 Hicâz kırbasıdır.[17] Bu duruma göre *iki kulle* (beş kırba); 500 ya da 600 Bağdat rıtlıdır veye 89 Halep rıtlına denktir.[18] Bu da yaklaşık olarak 12 teneke ya da 1 varil (yaklaşık 200 litre) su demektir.[19] Çok suyun en az miktarı ile ilgili farklı rivâyetler olduğu için müctehidler ihtilâf etmişlerdir:

8 Tirmizi, Büyu› 58 (1293) (Elbani: Hasen)
9 Müslim, Eşribe 11 (1983)
10 Beyhaki, VI/38 (10985), (Çok zayıf)
11 İbn Abdülber, *Temhid*, IV/150; Nevevi, *Şerhu Sahihi Müslim*, XIII/152; San'âni, *Sübülü's-selâm*, I/51-52
12 San›ânî, age., I/51
13 Mevsılı, İhtiyar, 1/14
14 İbnü›l-Esir, *Nihaye*, III/507
15 İbn Mace, Rühûn 22 (2486); Darimi, Büyu› 82 (2626), (İbn Hacer: Zayıf, Elbani: Hasen li ğayrihi); Senedde İsmail b. Müslim el-Mekkî vardır ve zayıf kabul edilmiştir. Bk. İbn Hacer, *Takribu't-Tehzib*, Trc.no: 484; Ancak *Taberani* bunu Eş'as←Hasan←Abdullah b. Muğaffel şeklinde de nakletmiştir. Bk. Zeylai, *Nasbu'r-Raye,* IV/291
16 Ahmed, II/12, 23, 38; Ebû Davud, Tahâre, 33, (63-65); Tirmizi, Tahâre, 50, (67) Nesâi, Tahâre, 44, (52); İbn Mâce, Tahâre, 75, (517-518) (Bûsirî: Râvileri sikadır.)
17 Ahmed, II/23; Ebû Davud, Tahâre, 33; *Tirmizi*, Tahâre, 50; Beyhakî, *es-Sünenü'l-kübrâ*, I/263; Ebû Abdullah el-Makdisî, *Muhtâra*, V/241
18 Münâvî, *Feyzu'l-Kadîr,* I/312
19 Abdülfettah Ebû Gudde, *Hâşiyetü Fethı bâbi'l-İnâye,* I/112
(Kulle'nin hacmi hakkında değişik görüşler vardır. Bir görüşe göre kulle, 250 rıtıldır. Bir Bağdâdî rıtlı yaklaşık 401 gramdır. (Bk.*Tecrîd-i Sarih Tercemesi*, I/166)

(1)-Hanefîlere göre, *kulleteyn* rivâyetlerinde farklılık ve *kulleteyn* miktarında da ihtilaf olduğu için bu rivâyetlerde *ızdırab* vardır. Durgun bir su olan havuz veya kabın *hacmi* 10x10 zira' (yaklaşık 50 m²) olunca ya da bir kenarında oluşan *dalganın* öbür kıyıya varmadan kaybolacağı genişlikteki havuz ise ***çok su (el-Mau'l-müstabhar)*** kabul edilir ve içine necaset düştüğünde suyun üç vasfından biri bozulmadıkça su pislenmez/kullanılabilir. Hanefî müctehidleri çok su miktarında dalganın öbür tarafa ulaşmaması şartını denize kıyas ederek kabul ettiler. Zira Peygamberimiz "Denizin suyu *temiz ve temizleyici*, ölüsü de *helâldır*" buyurdu. Ayrıca uykudan uyanan kişinin dışarıda elini yıkamadan su kabına daldırması ve durgun suya idrar yapılmasının yasaklanması gibi rivâyetler de bu görüşün tespitinde etkili olmuştur.[20]

(2)-Mâlikîler çok su için bir sınır belirtmediler, ancak az suya necaset düşüp vasıflarını değiştirmese de necis olur, dediler.[21]

(3)-Şafiîler en az iki kulle (1 varil) hacmindeki suyu çok su kabul ettiler. Çünkü rivâyetlerde zikredilmiştir[22]

(4)-Hanbelîler ise çok suyun miktarı ile ilgili İmam Ahmed'den iki farklı görüş zikrederler. Bu görüşlerden birisine göre en az 2 kulle olması lâzım, diğerine göre ise su az da olsa 3 vasfından biri bozulmazsa temiz ve temizleyicidir, dediler. Doğrusunu Allah bilir.[23]

2-*Kuyuların temizliğ*inde *içine düşen necasetin büyüklüğüne göre su çıkarılır:* Bununla ilgili Hanefi mezhebinin ünlü kitabı *el-İhtiyar'*da şu bilgiler bulunmaktadır:[24]

a-Kuyuya bir pislik düşer ve sonra çıkartılıp suyu tamamen boşaltılırsa o kuyu temizlenmiş olur.

b-Serçe, fare ve bunlara benzer hayvanlar kuyuya düşüp ölürlerse (şişmemiş ve dağılmamış olunca) kuyudan 20 kovadan 30 kovaya kadar su çıkartılınca kuyu temizlenmiş olur.

c-Güvercin, tavuk vb. gibisi düşüp ölürse 40 kovadan 60 kovaya kadar su çıkartılır.

d-İnsan, koyun ve köpek gibi canlılar; kuyuya düşüp Ölürlerse kuyu tamamen boşaltılır. Kuyuya düşen bir hayvan, şişer yahut dağılırsa o kuyunun da bütün suyu boşaltılır.

e-Her kuyu hakkında onun kovası muteberdir. Bir kuyunun bütün sularını boşaltmak mümkün olmazsa ondan, 200 kovadan 300 kovaya kadar su çıkartılır.

3-*İnsan sütüne yabancı bir sıvının karışması durumunda, onu içen çocuk ile süt akrabalığı konusunda hüküm çoğa göre verilir*. [25]

a-Eğer süte su katılır ve süt sudan daha çok olursa onunla yine hürmet (süt akrabalığı) meydana gelir. Eğer su çok olursa onunla hürmet hasıl olmaz. Bu Hanefi mezhebinin görüşüdür. Ama İmam Şafii'ye göre; Suyun içinde süt az da olsa suyun içinde gerçekte süt vardır ve süt akrabalığı meydana gelir.

b-Süte konulan ilâç konusunda da çoğa bakılır. İlâca konan süt eğer ilâçtan fazla olursa onunla süt akrabalığı meydana gelir.

c-Kadının sütü koyunun sütüne de karıştığı zaman eğer kadının sütü koyunun sütünden çok olursa onunla süt akrabalığı meydana gelir.

4-*Yemin konusunda hüküm çoğa göre verilir*: Meselâ, birisi "Ben süt içmeyeceğim, diye yemin ettiği zaman, eğer içinde az süt bulunan bir suyu içerse, o süt yok hükmünde olduğu için yeminini bozmuş sayılmaz.[26]

Bir kişi yanındaki içkiden (hamr) içmeyeceğine yemin etse, sonra da onu bir su kabına dökse, o kaptaki su, içkiye baskın gelse ve içkinin rengi, kokusu ve tadı gitse, daha sonra söz konusu şahıs bunu içse yeminini bozmuş olmaz. Çünkü başka maddenin kendisine galip gelmesiyle istihlake uğrayan şey yok hükmündedir. Nitekim sınırsız miktarda suya dökülen içki (hamr) ile izi kalmayacak şekilde istihlake uğramış necaset de aynı hükümdedir."[27]

20 Mevsılî, *İhtiyâr,* I/14
21 İbn Rüşd, age. I/17
22 İmam Şâfiî, *Ümm* I/18, 28; Nevevî, *Mecmû',* I/112
23 İbn Kudâme, age. I/24
24 Mevsılî, *İhtiyâr,* I/17
25 Merğınani, *Hidaye*, 1/217
26 Merğınani, *Hidaye*, 1/217
27 Kasani, *Bedaiu's-Sanai*, III/98

Nasların Değerlendirilmesi

Bu örnekler ruhsat kapsamındadır.

a-Büyük havuza necaset düştüğünde renk, koku veya tadından birisi değişmedikçe temizdir. Ama bu durum, bir kaba bilerek ve sürekli necaset atılmayı kapsamaz.

b-Kuyulara necaset düştüğünde necasetin büyüklüğüne göre su çıkartılır. Çıkartılan su miktarı da kolaylık (ruhsat) olarak sınırlanmıştır. Normalde bütün suyun çıkartılması gerekirdi.

c-Süte yemek karıştırılması ve yemin konusuna gelince, onlar istihlak değil de, şüpheli olmasından dolayı çoğa göre verilmiş bir fetvadır.

d-Yemin konusunda ise, söz konusu karışımın tam hamr olmadığını belirtmek için verilmiştir. İçilmesinin helal olduğunu göstermez. Bu durumda her Müslüman suya şarap katarak rahatlıkla içebilir, dememiz gerekir ki bu durum bizi son derece çıkmaza sokabilir.

Alkol Oluşumu ve Karışımının Sonuçları

Bir sıvı içinde alkol oluştuğunda veya sonradan karıştırıldığında acaba haram ve necis olma özelliği devam eder mi?

Bu konuya açıklık getirmek için içinde alkol olan ürünleri bilmek gerekir. Bunlar iki kısma ayrılır:

1-Alkollü İçecekler

İçinde çok miktarda alkol olan ve insanı sarhoş eden içeceklerdir. Şarap, rakı ve bira gibi. Biradaki alkol oranı %5'tir. Çoğu şaraplarda bu oran %10-%14 arasında değişir, ancak sherry veya vermut gibi daha konsantre şaraplarda bu oran %20'ye kadar çıkabilir. Damıtılmış içkiler (whisky, votka, rom, cin vb.) önce fermente edilir sonra alkol seviyesini yükseltmek için damıtılırlar. Bu grup içkilerin bazılarında alkol oranı %40'a ulaşmaktadır. Hatta bazı likörler daha yoğun olabilir.[28]

2-Alkolsüz Denilen İçeceklerin ve Kozmetiklerin Durumu

Bunları şu başlıklar altında toplamak mümkündür.

a-Gazlı içecekler

b-Kozmetikler (Şampuan ve kolonya)

c-Boza

d-Kefir

e- Alkolsüz Bira

f-İlaçlar.

Bu ürünlerin içlerindeki alkol oranı çok önemlidir. Çünkü hüküm ona göre değişmektedir:

a-Gazlı İçecekler ve Alkol:

Avrupa'daki gazlı içeceklerde alkol oranı hacim esasına göre (yani 100 ml içecekteki ml cinsinden alkol miktarı) % 0,3'ü geçemezken, ülkemizde bu oran 2007 yılında yayınlanan tebliğ ile Litrede 3 grama çekilebilmiştir. Bu ağırlık esasına göre (yani 100 ml içecekteki gr. cinsinden alkol miktarı) % 0,3 ü ifade eder. Daha önce hacim esasına göre verilirken şimdi niye gram dendi, onu da anlamak mümkün değildir. Çünkü sıvının yoğunluğuna göre gramı değişebilir, hacim esasına göre daha yüksek bir miktarı gösterir. Yani litrede 3 gram alkol bulunan bir içecekte, % 0,3 (v/v)'lük alkol bulunan bir içeceğe göre daha fazla alkol bulunmaktadır.

Ürünlerin içlerindeki alkol miktarı % ile verilmelidir ki tüketici ona göre tasarrufta bulunsun. Nasıl ki alkollü içeceklerde ambalaj üzerinde alkol yüzdesini yazmak kanunen şart ise, aynı şekilde alkolsüz içeceklerde de alkol yüzdesi yazılmalıdır. Ona göre tüketici tasarrufta bulunmalıdır.

28 Bk. http://www.alkol.gen.tr/alkol/content/alkolun-gercekleri

Türkiye'deki 10 gazlı içecekler üzerinde yapılan bir çalışmada alkol oranlarının 0,20-1,56 arasında değiştiği gözlemlenmiştir.[29] Etil alkol gazlı maddelerde esans için ara çözücüdür. Bu işlevi **propylen glycol** de yapmaktadır. Ama maliyeti yükseltmesi yanında yüksek miktarlarının sağlığa zararlı olması sebebi ile de tercih edilmemektedir.

*Alkollü İçkilerde Hacmen Alkol Miktarının Etikette Bildirilmesi Hakkında Tebliğ***:** Yetki Kanunu: Türk Gıda Kodeksi Yönetmeliği (R.Gazete 26.02.2003-25032, Tebliğ No 2003/ 06). Bu tebliğ, şıra vermut çeşitleri dışında kalan ve alkol miktarı % 1,22'yi geçen içkilerin hacim esasına göre alkol toleranslarını (% ±) düzenlemektedir. Alkol miktarının etikette bildirilmesi şartı getirilmiştir. Bu düzenleme, % 1,22'nin altında olup da, %0,3'ü geçenler için de mecburi tutulması gerekir.

*Alkolsüz İçecekler Tebliği***: Yetki Kanunu:** Türk Gıda Kodeksi Yönetmeliği (**R. Gazete:**15.06.2007-26553, **Tebliğ No:** 2007/26) ve **Alkolsüz İçecekler Tebliğinde Değişiklik Yapılması Hakkında Tebliği** (**R.Gazete:** 01.11.2007-26687, **Tebliğ No:** 2007/46). Bu Tebliğ kapsamında yer alan alkolsüz içeceklerde, 20°C'da üretimin doğasından kaynaklanabilecek etil alkol miktarı en çok 3,0 g/L, laktik asit miktarı en çok 0,6 g/L, uçucu asit miktarı en çok 0,4 g/L olabileceği toleransı getirilmektedir. Ayrıca kafein miktarının en çok 150 mg/L olabileceği sınırı getirilmiştir

b-Kozmetikler ve Alkol:

Şampuan gibi kozmetik ürünlerinde farklı miktarlarda alkol bulunmaktadır. Bunlar yanında % 100 Alkolsüz kozmetik ürünler de bulunmaktadır.

Kolonya; su, etanol ve aromatik yağlardan oluşur. Etanol, hacimce %70-%90 arasında değişebilir. Hacimce yüzde kaç etanol içerdiği kolonya şişesini üzerinde A° olarak belirtilir. 80° yazıyorsa, hacimce %80 etanol içeriyor demektir. Aslında alkolsüz kolonya da bulunmaktadır.[30]

Kozmetiklerde alkolsüz ürünler tercih edilmelidir. (Krem gibi) tıbben kullanılması gerekiyorsa ilaç kapsamında düşünülebilir.

c- Boza:

Kaynatılarak jelatinize edilmiş darı, mısır, pirinç veya ince bulgurun özel laktik kültür veya "(Ekmek ekşi hamuru + yoğurt)" kültürü ile 24 saat laktik fermantasyonu sonucu elde edilir. Bir günlük boza*% 0,3-0,5 alkol içerir. Boza,* koyu kıvamda tatlı ve ekşi tadın karışımı lezzette olan köpüklü-şekerli bir içecektir. Yazın bozadaki mikroorganizmaların üremesi hızlı bir şekilde olup bozayı ekşitmekte ve alkol miktarını % 1'in üzerine çıkarmaktadır. Bu sebeple ticari bozalar pastörize edilip, soğuk zincirde piyasaya arz edilmektedirler. Yeni üretilen taze bozadaki alkol miktarı % 0,4-0,8 dolaylarındadır.

d- Kefir:

Sütteki süt şekerinin (*laktozun*), süt asiti bakterileri ve kefir taneciği denilen maya (Bakteri+Maya) yardımıyla parçalanması sonucu oluşan bir süt ürünüdür. Kullanılan bu mikroorganizmalar sayesinde özellikle süt asidi ve bir miktar da etil alkol oluşmaktadır. Geleneksel olarak Orta Asya`da yapılan kefirlerde % 0,5 – 1,0 alkol bulunmaktadır. Gıda firmalarının üretttiği ve marketlerde satılan kefir ürünlerinde ise alkol miktarı daha düşük olup, % 0,1 –0,5 arasında değişir.

Boza ve Kefir uzun süreli inkübasyon ile alkol miktarını %2'nin üzerine kadar çıkarabilir.

e- Bira:

Arpa maltından yapılan bir içki çeşididir. Normal bira ve Alkolsüz bira şeklinde iki kısma ayrılmıştır.

*Bira Tebliği***:** Yetki Kanunu: Türk Gıda Kodeksi Yönetmeliği (R.Gazete: 07.07.2006/26221, Tebliğ No: 2006/33) Bu Tebliğin amacı, biranın tekniğine uygun ve hijyenik şekilde üretim, hazırlama, işleme, muhafaza, depolama, taşıma ve pazarlamasını sağlamak üzere özelliklerini belirlemektir. Bira hacmen alkol miktarlarına göre dörde ayrılır:

29 Tüketiciler Birliği Genel Başkanı Av. M. Bülent Deniz, tarafından; Gazozların içeriğinde alkol olup olmadığının tespiti için Gebze'de bulunan TÜBITAK Marmara Araştırma Merkezi'ne başvurulmuştur. Orijinal ambalajı içinde teslim edilen 10 adet gazoz şişesinde bulunan sıvı için "IFFJ modifiye rebelin metodu,1983" yöntemiyle etil alkol analizi yaptırılmış ve bu sonuçlara ulaşılmıştır.

30 İzmirli kozmetik firması Mirayım; '**Nivay**' markasıyla, Türkiye'de ve dünyada ilk kez alkolsüz limon kolonyası üretmiştir. Türk Patent Enstitüsü tarafından da tescillenerek koruma altına alınan buluş, alkole karşı alerjisi olan ve alkollü kolonya kullanmak istemeyenler için de alternatif bir ürün olarak raflardaki yerini almıştır.

Ürün Adı	*% Hacmen Alkol (20 °C)*
Alkolsüz bira	≤ 0,5
Düşük Alkollü Bira	> 0,5 ≤ 3
Bira	> 3 ≤ 6
Yüksek Alkollü Bira	> 6 ≤ 10

Alkolsüz bira için caizdir demek mümkün değildir. Çünkü kurallar açısında bu içecek her ne kadar düşük alkollü olsa da, ismi ve amacı açısından içilmesi caiz değildir. Çocuklar ve gençler bu şekilde biraya alıştırılmaktadır. Daha sonra Alkolsüz şarap, Alkolsüz rakı vs. çıkarsa hiç şaşırmayın. Bu sebeple söz konusu içecek Sedd-i zeria açısından caiz olmamalıdır. Bu isimler yerine Arpa suyu (malt şurubu), Üzüm suyu veya şırası denebilir.

Bazı kişiler ekmekte de alkol vardır demektedir. Evet, ekmek hamurunda fermantasyon aşamasında %1-3 civarında alkol oluşabilmektedir. Ama bu pişirme aşamasında buharlaşıp uçmaktadır. Fırından çıkmış taze ekmekte % 0,3 - 0,5 alkol bulunmaktadır.

f-İlaçlar:

Bazı ilaçlarda farklı oranlarda alkol vardır. Bunların alternatifi yoksa zaruret kapsamında cevaz verilir.

SONUÇ

1- Bazı gazlı içeceklerde (gazozlarda) alkol bulunmaktadır. Alkolsüz gazlı içeceklerde % 0,3'e kadar alkol bulunması kanunen serbesttir. Alkolün üründe kendinden oluşması veya dışarıdan katılmış olması konusundaki hükümler farklılık arz etmelidir.

2-Şarap gibi alkollü içeceklerde alkol oranını belirtme şartı olduğu gibi, *alkolsüz içecekler* (olarak bilinen, ama içinde az miktarda da olsa alkol bulunan içecekler) için de ambalajında alkol oranını % olarak belirtme zorunluluğu getirilmelidir.

3-Bazı ilaçlarda farklı oranda alkol bulunmaktadır. Bu tür ilaçların kullanımı (yüksek miktarda alkol içermediğinde ve ilacın alternatifi bulunmadığında) zaruret kapsamında değerlendirilebilir.

4-Kozmetik ürünlerin bir kısmında alkol bulunmaktadır. Bunlar temizlikte kullanıldığı için gazlı içecekler gibi düşünülmemelidir.

5-Gazlı içecekler ve kozmetik ürünlerde alkolsüz ürünler tercih edilmelidir. Meselâ, gazlı içeceklerde esansın çözülmesi için alkol kullanılmaktadır. Bunun yerine varsa sağlığa zararlı olmayan diğer çözücüler tercih edilmelidir.

6-Marketlerde satılan boza ve kefir içilebilir. Ancak bunlar açıldıktan sonra bitirilmelidir. Son kullanım tarihleri iyi takip edilmelidir. Çünkü durdukça içindeki alkol oranları yükselir. Peygamberimiz Üzüm hoşafı (şırası)nı 3 gün kullanır, sonra kalanını dökerdi. Çünkü köpürmeye başladığında içindeki alkol oranı yükselmektedir.

7-Alkolsüz bira adı altında satılan mamuldeki alkol oranı çok düşük de olsa (Sedd-i zeria açısından) helal kapsamına alınmamalıdır. Çünkü bu isimle yaygınlaşan içecek ile Alkollü biranın reklamı yapılacak ve sonraki nesil için normal bir içecek haline gelecektir. Bunların peşinden Alkolsüz rakı, Alkolsüz şarap vd. içecekler üretilerek Müslüman dünyanın değerleri sarsılmaya çalışılacaktır. Peygamberimiz içkinin yasaklandığı dönemde içki yapılan kapların bile kullanılmasını yasaklamıştır. Çünkü onlar içkiyi hatırlatmaktadır. İslâm ise bunları zihinden silmek istemektedir.

8-Müslüman âlimler ve Helal Gıda Kurumları alternatif ürünler için projeler hazırlamalı, bayileri ve üreticileri bunlara yönlendirmelidirler.

9-Tüketicileri bilinçlendirmek için halka yönelik seminer, konferans ve eğitim programları hazırlanmalıdır.

10-Resmi ya da sivil toplantılarda gazlı içecekler yerine doğal meyve suyu servis edilmelidir.

ALKOLLÜ İÇKİLER VE GIDALARDA ALKOL

Prof. Dr. Adem ELGÜN

Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü Emekli Öğretim Üyesi, Konya
aelgun@selcuk.edu.tr

Özet

Etil alkol her ne kadar kimyasal bir madde olsa da, insan diyetinde yer aldığında sarhoşluk verici ve sağlık üzerine olumsuz etkilerinden dolayı hem tıbbi, sosyal ve dini açıdan önemli gündem maddelerinden birini oluşturmaktadır. Aslında karbonhidratların şeker formunun alkol fermantasyonu yoluyla oluşmakta, besleyici özellik insanın mental, fizyolojik ve sosyal aktivitelerini etkiler duruma dönüştürmektedir. Bu sebeple alkolün keyif verici içeceklerde ve gıda maddelerindeki mevcudiyetleri, etkisi ve kontrolü önemli denetim konularından biridir. Bu derlemede etil alkolün kimyasal konumu ve özellikleri, sağlık ve sosyal yapı bakımından etki boyutları, elde edilişi, içki, içecek ve gıda maddelerinde bulunuşu ve miktarları ile alkollü ürünlerin mevzuat boyutu incelenmiş, alkolle ilgili meselelere yönelik önerilerde bulunulmuştur.

Anahtar kelimeler: Etil alkol, fermantasyon, alkolün zararları, alkollü içki ve gıdalar.

Abstract

Even though ethyl alcohol is to be a chemical substance, when take place in the human menu it has been the most important subject of the medical, social and religious agendas due to its detrimental and drunken effects. Actually, it becomes as a result of alcoholic fermentation of the sugar forms of carbohydrates, and the nutritional property is changed to negative effect on mental, physiological and social activities of human. By the way, it is a main subject of the governance at the control of presence, amounts and effects of ethyl alcohol in the beverages and foodstuff. In this review, the chemical situation and properties of ethyl alcohol, the dimensions of its effect on health and social structure, its production methods, its presence and amounts in beverages (soft and alcoholic) and foods and the legislative properties are summarized. And some suggestions are given on the problematic subjects in relation to the alcohol involvement.

Keywords: *Ethyl alcohol, fermentation, detrimental effect of alcohol, alcohol in beverage.*

Giriş

Alkoller önemli bir kimyasal madde gurubunu oluşturur. Alkol tanımı doğrudan etil alkolü (etanol) ifade etmektedir. *Etil alkol* sarhoşluk veren içki çeşidi olarak kullanılır. Dünya alkol üretiminin üçte ikisi içki olarak tüketilirken, ancak üçte biri endüstri alanında kullanılmaktadır (1,2).

Ülkemizde alkollü içki tüketimi 1994 yılında 900 milyon litre iken, 1995 yılında 1 milyar 200 litre, 1996 yılında ise 1,5 milyar litre olarak tespit edilmiştir. Türkiye nüfusunun 65 milyonu aştığı biliniyor. En son elde edilen Devlet İstatistik Enstitüsü (DİE) verilerine göre 4 milyon 500 bini alkolik olmak üzere 17 milyon alkol kullanan insan mevcuttur. Dünya alkol tüketimi sıralamasında 3. sıradayız. Bu sonuçlar*, sosyal ve sağlık açısından geleceğimizin* önemli bir tehdit altında olduğunu göstermektedir (3,4,5).

Ülkemizde kişi başına düşen alkollü içki miktarı 15 litredir. Bu değer 1970 yılında 1 litre, 1992 yılında 10 litre idi. Türkiye'de alkol tüketiminin en fazla olduğu yaş grubu genç kuşak olup, ardından çocuklar, daha sonra ise orta ve yaşlı kuşak (50 + ötesi) gelmektedir.

Yapılan araştırmaların sonuçlarına göre, sosyo-ekonomik ve kültürel düzey arttıkça alkol kullanım oranı artmaktadır. Yine erkek öğrencilerde alkollü içki kullanımı, kız öğrencilere göre oldukça yüksektir. *Bu sonuç da, insanımızın çok acil bir eğitim yanlışı içinde olduğunu gösteriyor(3,4,5).*

Dünya sağlık örgütünün (WHO), ülkemizin de içinde olduğu 30 ülkeyi kapsayan araştırma raporunun sonuçları oldukça çarpıcıdır. Buna göre; cinayetlerin %85'i, ırza tecavüzlerin %50'si, şiddet olaylarının %50'si, trafik

kazalarının %60'ı, eşlerini dövenlerin %70'i, İşe gitmeyenlerin %60'ı bu suçlarını alkollü iken işlemektedir. Akıl hastanelerinde yatanların %40 ile 50'sinde, genel tutuklamaların %50'sinde alkol alımı temel sebeptir. İntihar olaylarında da alkolün etkisi içmeyenlere oranla 58 kat daha fazladır. Amerika'da yaklaşık 10-15 milyon alkol bağımlısı olup, yıllık 100 bin ölüm vakasının sebebi alkol tüketimine bağlanmaktadır. Alkol kullanan kadın ve erkekler, doğacak *yeni nesillere* çok büyük zararlar vermektedirler(3,4).

İçki olarak kullanılmasa da, ülkemizde başta *sahte rakı* üretimi olmak üzere, *etil alkol* yerine tağşiş amacıyla kullanılan *metil alkol,* sakatlık, körlük ve ölüme varan vukuata sebep olabilmektedir. Her yıl yeni olaylarla karşılaşılmaktadır. Daha önce yapılan çalışmalarda İstanbul'da 1990-1994 yıllarını kapsayan 5 yıllık sürede toplam 47 adet metil alkol entoksikasyonu sonucu ölüm saptanmış, 1992-1997 arasında 124 vaka, 1994 1998 arasında artarak 205 vaka bildirilmiştir. Edirne'den yapılan bir çalışmada ise 8 yıllık dönemde 13 vaka tespit edilmiştir (6).

Bu olgular, alkollü içkiler ile gıda maddelerinin alkol muhtevasının geleceğimiz açısından büyük önem arz ettiğinin önemli göstergeleridir.

ALKOL VE ÖNEMLİ ALKOLLER

Alkol Kimyası

Bir hidrokarbondaki hidrojen atomlarından bir ya da daha fazlasının yerini hidroksil grubunun (—OH) alması sonucu alkol oluşur. Mesela, *etan* (C_2H_6), bu yolla *etanol* (C_2H_5OH) haline gelir. Bunların isimlendirilmesinde *metan, etan, propan ve bütan,* gibi hidrokarbonlardan oluşan alkoller, benzer biçimde *metanol, etanol propanol ve bütanol* şeklinde adlandırılır (3,7).

Alkoller organik kimyanın önemli bileşik gruplarından birini teşkil eder. Geniş bir sınıflandırılma ağına sahiptir. Önce "*alifatik ve aromatik*" olarak iki guruba ayrılır. Alifatik grup "*mono ve poli alkoller*" olarak ikiye ayrılır, bunlar da "*primer, sekonder ve tersiyer*" diye alt sınıflandırmaya tabi tutulur. Yapı bakımından, uçucu sıvılardan yapışkan katılara kadar çeşitli biçimlerde bulunabilirler (3,7).

Mono alkollerden (R-OH) *primer alkoller,* metabolik süreçte oksitlenerek *aldehitlere,* bunlar da oksitlenerek *karboksilli organik asitlere* kadar yükseltgenir. *Sekonder alkoller* ise ancak *ketonlara* yükseltgenir. İndirgenme reaksiyonları ile bu süreç geriye doğru işleyebilir(3,7).

Önemli Alkoller

Alkoller oldukça geniş bir çeşit yelpazesine sahiptir. Bunlardan gıda ve beslenme konusunda

En önemli olanları, metanol, etanol ve gliseroldür. Bütanol ve propanol ise gıda maddelerinde çok az miktarda görüldüklerinden ikinci dereceden önem arz ederler (1,2).

Metil alkol (*Metanol, Karbinol)* **"CH_3OH":** Mono alkollerdendir. Metil alkol (*metanol*), odunun kuru damıtılmasından elde edildiği için "*odun alkolü"* diye de adlandırılır. Endüstride, karbonmonoksit ile hidrojenin reaksiyonu yoluyla da elde edilir (1,2,6).

Fraksiyonlu destilasyonla sulu çözeltisinden % 99'luk bir saflıkta elde edilebilir. Susuz (*mutlak*) metanol elde etmek için katalizör olarak Mg kullanılır.

Endüstride *çözücü* ve bir *motor yakıtı* bileşeni olarak geniş çapta kullanılır. *Formaldehit* ve *anilin* boyalarının elde edilişinde kullanılır. Ayrıca metillendirme vasıtası olarak organik sentezlerde ve alkolün içilmezliğini sağlamada yaygın olarak kullanılır. Ülkemizde evsel ispirto ocağı yakıtı, matbaada boya temizliği, ayakkabıcılıkta tutkal temizliği için kullanımına izin veriliyor.

Çok az miktardaki metanol canlı organizma için zehirdir. Kalıcı yaralar, bozukluklar meydana getirir. Mesela 25 gram *metanol* içilirse gözleri kör eder.

Etil alkol (Etanol) "**C_2H_5OH":** Mono alkol çeşididir. Şekerlerin *Saccharomycess cerevisiae sp.suşları* tarafından oksijensiz ortamda fermantasyonu yoluyla elde edilir. Buna tarımsal etanol denir. Etil alkol, vücutta metabolize olabilen ve içildiğinde sarhoşluk veren bir alkol türüdür (1,2,10).

Etil alkol, metil alkol zehirlenmelerinde panzehir olarak kullanılır. Metil alkol alkolü metabolize eden enzimleri meşgul ederek bu süre içinde Metil alkolun vücuttan uzaklaşmasını sağlar. Çünkü vücuda asıl zehirli olup atılamayan ürün Metil Alkol değil vücutta Metil Alkolden oluşan formaldehid, buna karşılık etil alkolden oluşan Asetaldehid vücuttaki Aldehid dehidrogenaz enzimi tarafından metabolize edilip atılır. Sanayide yaygın kullanışı vardır. Ayrıca ilk arabalar da Etil alkol ile çalışıyorlardı. Günümüzde de biyoetanol adı altında üretilip araba yakıtlarına (%20) ilave edilmeltedir.

Sanayi tipi etil alkol üretimi, ***etan*** gazının sülfirik asit katalizörlüğündeki suyun içinde çözülmesiyle gerçekleştirilir.

Etanol, *(ispirto)* endüstri alanında *asetik ASİT*'in, polietilen gibi *PLASTİKLER'in* ve *eter* ve *kloroformun* üretiminde, ya da bir *çözücü* olarak kullanılır. Ayrıca, vuruntulara karşı benzine katılan bir bileşik olan *tetraetil kurşun* üretimi, zehirli olduğu için birçok ülkede yasaklanmıştır. Sözgelimi, etanol ile klorun birleşmesinden *kloral* adlı bir uyku ilacı ortaya çıkar. *Klorobenzen* ile *etanolün* birleşmesi sonucu bir böcek ilacı olan DDT (d*iklorodifeniltrikloroetan)* elde edilir. Sanayide yaygın kullanışı vardır. Ayrıca ilk arabalar da Etil alkol ile çalışıyorlardı.

Gliserin (*Gliserol*) **"CH_2OH-CHOH-CH_2-OH":** *Gliserin***,** poli alkollerin en önemlisi ve hemen hemen hayvani ve nebati yağların tamamında görülen bir gliserid bileşenidir. İlk olarak zeytinyağının hidroliz ürünü olarak keşfedildi (1779). Gliserin, alkolik fermantasyonda bir yan ürün olarak, yağların sülfürik asit veya sodyum hidroksitle hidrolizi yoluyla da elde edilir. Sanayide sentetik olarak, bir hidrokarbon olan *propilen* başlangıç materyali alınarak, allil alkolün hidrojen peroksitle, WO_3 katalizörlüğünde, hidroksillenmesi yoluyla elde edilir (2,3).

Gliserin kaynama noktası 290°C olan renksiz bir sıvıdır. Su ve diğer alkoller ile her oranda karışır. Susuz gliserin şiddetli bir şekilde soğutulduğunda kristallenir. Üç değerli bir alkolün göstermesi beklenilen kimyasal davranışı gösterir. Gliserinin oksitlenmesi sonucu hem primer hem de sekonder OH grupları, *gliseraldehit* ve *dihidroksi aseton* teşkil edecek şekilde değişime uğrarlar (2,3).

Gliserin çok yaygın bir ticari uygulama alanı bulmuştur. Eczacılık ve ilaç endüstrisinde merhem, diş macunu imalatı ve kozmetikte dolgu maddesi olarak kullanılır. Kumaş dokumada, daktilo şeritlerinde ve tütün endüstrisinde son mamulün nemini muhafaza edici olarak kullanılır. Gaz saati ve araba radyatörlerinde sulu çözelti içinde bir antifriz ve bir fren sıvısı olarak kullanıldığı bilinmektedir. Gliserinin en önemli kullanılma alanlarından biri de patlayıcı madde endüstrisi olup, *nitrogliserin* ve *dinamit* imalatında kullanılır. Bunlara ilaveten alkid reçineleri üretiminde bir başlangıç materyali olarak yer alır (3).

Diğer Önemli Alkoller ve Benzerleri: Kardiyovasküler rahatsızlıkların sebeplerinden olan *kolesterol,* kolesterolü düşürmede etken olan *ergo-steroller* ve *A vitamini* gibi bileşikler birer kompleks alkoldür. *Mentol* "*nane ruhu" (*$C_{10}H_{20}O$) yine bir terpenoid alkol çeşididir (9,11).

BESLENME VE ALKOL METABOLİZMASI

Alkol alımı, kısmen faydalı görünse de, zararları daha fazladır. Farmakokinetik olarak, gastrointestinal sistemde pasif difüzyonla hızlı şekilde absorbe edilir. Bütün sıvı kompartmanlarına kolayca geçer. Esas olarak karaciğerde metabolize edilir. %98'i biyotransformasyon suretiyle aldehit ve organik asitlere, sonuçta enerjiye dönüştürülerek elimine edilir (3,4,5,8,9).

Biyotransformasyonda, oksidasyon yoluyla,

alkol dehidrogenaz

Etil alkol + O_2 ----------→ Asetaldehit

aldehid dehidrogenaz

Asetaldehit + O_2 ----------→ Asetik asit

solunum

Asetik asit + O_2 ----------→ CO_2 + H_2O +ENERJİ

1 gram alkol 7 Kcal verir. Erkekler kadınlara göre 3 kat hızlı şekilde alkolü metabolize eder. Tüketildikten 35-45 dakikada kanda pik yapar. Kandaki dozu, % 0,8'i geçtiğinde toksik etki başlar.

75 kg'lık bir şahıs 4-7 gram/saat hızla alkolü metabolize edebilir. İçme işlemi sona erdikten sonra kandaki yoğunluk % 0,01 /saat hızla olacak şekilde çok yavaş olarak düşer.

Alkol özellikle içicilerin merkezi sinir sisteminde genel depresyona neden olarak kendini gösterir.

Alkol alımı ile önce glikojen depoları hızla boşalır, insülin etkinliği düşer, kan şekeri yükselir. Daha sonra insülin salgısını artırarak hipoglisemiye sebep olur. Alkolik karaciğer hastalarının %45-50'si diyabetli çıkmıştır. Eksersiz veya spor sırasında veya sonrasında alkol alımı bu sebeplerle çok tehlikelidir. Alkol kullanımı ile *folat, B12, VitA* ve *Ca* alımını engellenmekte, sonuçta obezite teşvik edilmektedir.

Alkol, lipit metabolizmasında kötü kolesterol olarak bilinen LDL oranını artırır. Kan plazmasında fibrinojen oranını düşürür. Buna karşılık bazı klinik bulgulara göre, alkollü içkilerin bazı türleri kalp riskini düşürürken, aşırısı kansere ve karaciğerde siroza yol açmaktadır. Bu sebeple alkol için "antibesinsel besin" (*antinutrient nutrient)* tabiri uygun görülmektedir.

ETİL ALKOLÜN FARMOKOLOJİK ÖZELLİKLERİ
Metabolik Etkinlik

En önemlisi *merkezi sinir sistemi* üzerinde etkili olarak, yaygın depresyon, davranış (sedasyon, anksiyete, sıkılganlık ve sorumsuzluk duygusu), anlayış, hareket ve denge bozukluklarına yol açar. Metabolik denge bozulur (3,4,6,9). Literratür bilgilerini aşağıdaki gibi özetlemek mümkündür:

Kardiyovasküler sistemi etkileyerek, ciltte ısı kaybını (*hipotermi*) artırıcı ve soğuk ortamda donmayı kolaylaştırır. Kalp hareketleri önce yavaşlar, sonrasında ise sempatik aktivite nedeniyle hızla artar.

Solunum açısından, alkol ufak dozlarda da alınsa solunum merkezini uyarır. Aşırı dozlar depresyona sebep olur. Alkol zehirlenmesinde başta gelen ölüm nedeni solunum durmasıdır.

Sindirim sisteminde, bulantı ve kusmaya, midede hidroklorik asit salgısında artışa neden olur. Peptik ülserli hastalarda kontraindikedir.

Boşaltım sisteminde, *diüretik* etki (*antidiüretik hormon inhibasyonu*) görülür,

Doğumda *oksitosin* hormon salgılanmasını inhibe eder, alkolik gebelerde fetüs üzerine teratojenik etkide bulunur.

Dolaşım sisteminde, kandaki *yüksek dansiteli lipoproteinlkeri* (HDL) azaltır, *düşük dansiteli lipoprotein* (LDL) düzeyini artırır. Kolesterol problemi artar.

Plazmada *trigliserid* düzeyini artırır.

Canlı hücrelere hepatotoksik etkide bulunarak, sinir sistemine *nörotoksik*, dolaşım sistemine *kardiyotoksik* ve iskelet ve kas sistemine *rabdomiyotoksik* etki yapar,

Lokal antiseptik etkide bulunur.

Sinir siteminde pozitif pekiştirici (*dopaminerjik)* saldırgan etkinlik artırılır.

Kontrendikasyonları

Herhangi bir rahatsızlığı bulunan hastalar, alkol alımından daha yüksek oranda ve negatif yönde etkilenirler.
Karaciğer fonksiyon bozukluğu olanlarda,
Peptik ülserli veya geçirmiş kişilerde,
İleri derecede böbrek yetmezliği ve idrar yolu enfeksiyonu olanlarda,
Pankreas hastalıklarında,

Işığa karşı hassasiyet (*porfiria*),
Beyin (serebral) kanama,
Gebelik,
Alkol bağımlılığı,
Havale (*epilepsi*) durumlarında, alkol alımı büyük riskler oluşturur.

Alkolle Etkileşim Olayları

Bazı rahatsızlıkların tedavisi sırasında alınan alkolün, süreç ve ilaçlarla etkileşimi önemlidir.

Karaciğerde mikrozomal enzimleri indükler (CYP2E1)

Klorpropamid ve tolbutamid metronidazol, kloromfenikol, prokarbazin, mepakrin ve varfarin gibi ilaçlarla tedavi sırasında, alkol alınırsa asetaldehit birikmesine bağlı olarak asetaldehit sendromu oluşur.

Sık kullanılan bir ilaç olan asetaminofen metabolizması alkoliklerde hızlanır ve toksisitesi artar

Alkol Yoksunluk Sendromu
Huzursuzluk,
Anksiyete, tremor, başağrısı, hipertansiyon, taşikardi, terleme, görüşte bulanıklık
Kesiklik, uykusuzluk ve ateş,
Alkol halüsünasyonları,
Konvülsiyon deliryum tremens, önemli göstergelerdir.
Bu durumlarda hastalara *benzodiazepin türevleri* diazepam ve klordiazepoksid verilir

Alkol ZehirlenmeLeri

Akut Alkol Zehirlenmeleri: Alkol zehirlenmeleri, alınan alkol miktarı, ferdi hassasiyet ve çevre faktörlerine göre çok farklı boyutlarda görülebilir. En yaygın ölüm sebebi solunumun durmasıdır /3,4,9).
Alkolün, *hipnotik ilaçlar*, *anksiyolitikler* ve *narkotik analzeziklerle* birlikte alınması zehirlenme riskini artırır.
Solunum depresyonu ileri derecede değilse, *kafein*, *doksapram* ve *pentilentetrazol* verilerek tedavi sağlanabilir.
Aşırı heyecan (*Hipereksitasyon)* ve düzensizlik (*konfüzyon)* durumlarında *klorpromazin* ve *diazepam* uygulanır.
Hipoglisemi sık görülür. Bu durumda glikoz verilir.

Alkol Bağımlılığı (*alkolizm*) ve Kronik Alkol Zehirlenmesi: Alkol alımı, belli bir süreden sonra şahısları, eğlence amacından bağımlılık noktasına getirir. Bu durumda kişilerde psişik ve fiziksel anlamda kronik rahatsızlıklar görülmeye başlar. Alkol ilaç konumuna yükselir. Özetle aşağıdaki arazlar görülür.
İlaç bağımlılarında olduğu gibi psikotik belirtiler,
Alkolizmin kronik toksik belirtileri;
Karaciğer hastalığı(kc. Sirozu),
Merkezi sinir sistemi dejenerasyonu,
Alkolik kalp kası hastalığı.
Periferik nörit,
Alkolik rabdomyopati,
Kardiyak beriberi,
Kanser oluşması ve
Hipertansiyon.

Alkolizmin tedavisinde, Disulfiram (*aldehid dehidrogenaz inhibitörü*) kullanılır. Alkolden vazgeçen alkoliklerde yoksunluk tedavisi için Akamprazol kullanılır.

METIL ALKOL ZEHİRLENMESİ

Metil alkol(metanol) endüstrüde solvent olarak kullanılır. Ucuzluğu nedeniyle sahteciler tarafından alkollü içkilere katılmakta, ölüme varan sağlık problemlerine sebep olur (3,6.8,11)

Metil alkol çok toksiktir. Vücutta etil alkol gibi yıkılır fakat daha yavaş ilerler. Vücuda asıl zehirli olup atılamayan ürün metil alkol değil vücutta metil alkolden oluşan formaldehidtir. Etil alkol, metil alkolü metabolize eden enzimleri meşgul ederek bu süre içinde Metil alkolün vücuttan uzaklaşmasını sağlar. Buna karşılık etil alkolden oluşan *asetaldehid* vücuttaki aldehid dehidrogenaz enzimi tarafından metabolize edilip atılır. Vucutta ikisi birlikte bulunduğunda enzime karşı yarışırlar. Bu sebeple metanol zehirlenmelerinde, etil alkol panzehir olarak kullanılır.

Zehirlenme; yıkım sonucu oluşan formik aside bağlı asidoz olayıdır. Ölüm nedeni şiddetli asidoz ve onun sebep olduğu komplikasyonlarıdır. İlaveten formaldehidin retinayı bozmasına bağlı görme bozukluğu gelişir. Tedavide; asidozu nötralize etmek için sodyum bikarbonat, panzehir olarak da etil alkol verilmesi uygun görülmektedir. Alkol dehidrogenaz inhibitörü olarak da Fomepizol kullanılır. Tedavi acil ve destekleyici tedavi, alkol dehidrogenaz aracılıklı metanol metabolizmasını bloke etmek için anditod tedavisi, kofaktör tedavisi, metanol ve metabolitlerinin diyaliz ile vücuttan uzaklaştırmasının hızlandırılmasını içerir.

Fermentasyon Ürünleri ve Alkollü içkiler

Fermantasyon Olayı

Fermantasyon, şekerlerin mikrobiyolojik yolla diğer bileşenlere biyotransferini ifade eder. Alkol ve asit fermantasyonu olmak üzere iki çeşit fermantasyon mevcuttur. Alkol fermantasyonu mayalar, asit bakterileri tarafından gerçekleştirilir /1,2,4,11).

1. Alkol Fermentasyonu: Ekmek, bira, şarap, damıtık içkiler ve ispirto vb.

üretiminde uygulanan fermentasyon tipidir. Maya (*Saccharomycess cerevisiae sp.*) tarafından, şekerlerin oksijensiz ortamda fermantasyonu yoluyla alkollü içkiler ve alkol (*ispirto, biyoetanol*) üretilir. İçki üretiminde kullanılan mayalar % 18 alkol içinde dahi fermantasyon olayını sürdürebilirler. İspirto üretiminde kullanılan özel maya suşları % 25'lik alkol ortamında çalışabilirler. Damıtılarak yüksek konsantrasyonlu alkol elde edilebilir. *Azotropi* olayı sebebiyle % 96 saflık derecesi üzerinde ispirto elde edilememektedir.

Endüstriyel uygulamalarda, şartları kolayca kontrol edilebilen fermentörler, bu amaçla kullanılırlar. Alkol fermentasyonu kısaca aşağıdaki formülle ifade edilir. Diğer kabonhidratlar glikoza kadar indirgenmiş formda, maya tarafından metabolize edilerek, alkol ve karbondioksit gazı açığa çıkar. Alkol ürüne acı ve yakıcı bir tat kazandırır. Açığa çıkan enerji fermantasyon ortamını ısıtır. Fermentasyon seyreltik şekerli ürünlerde, havadan bulaşan yabani mayalarla da gelişebilir. Meyve suyu gibi bazı şekerli ürünlerdeki alkol üremesi damakta bıraktığı acı tat ile farkadilebilir.

Zimas enzim grubu

$$C_6H_{12}O_6 \xrightarrow{\text{Maya}} 2\,C_2H_5OH + 2\,CO_2 + 28\ \text{Kcal}$$

Glikoz Maya Etil Alkol Gaz Enerji

2. Asit fermentasyonu: Turşu, sirke, yoğurt, boza, soslar ve zeytin gibi ürünlerin üretiminde kullanılan fermantasyon tipidir. Özellikle Laktik *asit bakterileri*, şekerleri laktik aside fermente ederek, patojen gelişmesi ve bozulma riskleri düşürülür. Böylece raf ömürleri uzatılır. Asit fermantasyonu sırasında yabani mayalar marifetiyle, kısmen alkol fermantasyonu da meydana gelmektedir. Böylece başta laktik asit olmak üzere ortamda organik asitler oluşur. Ekşime dediğimiz olay meydana gelir. Turşular ve yoğurtta olduğu gibi ekşi veya asidik tat gelişir. Asit fermantasyonu, turşu ve yoğurt yapımında olduğu gibi doğal ortamdan gelen yabani bakteri florası ile olabileceği gibi, kontrollü şartlarda üretilen saf bakteri kültürleri ile de geçekleştirilebilir.

Alkol Fermentasyonu Ürünleri

Bu grupta çok değişik alkollü içkiler ile yakıt veya solvent amaçlı üretilen biyoetanol, ispirto ve saflaştırlmış absolü alkol gibi ürünler yer alır. Bazı önemli ve yaygın kullanılan fermantasyon ürünleri aşağıda verilmiştir (1,2,11,12).

Bira: Arpa maltının öğütülüp, 80 ºC'de sulu ortamda mayşelenip, süzülen şurubunun (malt), bira mayası (*Sacchoromyces carlbergensis*) ile fermentasyonu sonucu elde edilir. *% 4(3-8) alkollü* ürün filtrasyonla ayrılır. *Şerbetçi otu* ile aromatize edilir. Ambalajlanıp, pastörize edilerek piyasaya sürülür. Karbonasyonu doğaldır. Köpüklenme CO_2 sebebiyledir. Alkolsüz bira, alt maya tipleri ile serin ortamda üretilir. % 1 kadar *Alkol* içerir.

Şarap: Meyve (üzüm) suyunun şarap mayası (*S. cerevisiae ovalis*) ile fermentasyonu sonucu elde edilir. Filtre edilip, paketlenip, pastörize edilerek piyasaya sürülür. *Alkol miktarı %10(7-18)'dur.* Siyah üzümden kırmızı, beyaz üzümden beyaz şarap üretilir. Şaraplık üzümlerin şeker miktarı yükselir.

Şampanya (Köpüklü Şarap): Yüksek şekerli üzüm suyundan üretilmiş şarabın doğal veya suni yolla CO_2 gazı ile gazlandırılmış şeklidir. *Alkol miktarı %12-15* arasındadır.

Vermut: Özel olarak aromatize edilen tatlı ve ekstra alkolle takviye edilmiş şarap türüdür. Alkol miktarı %17-18 arasında değişir. Vermutun aromatizasyonunda, tarçın, kakule, pelin otu ve mercanköşk gibi aromatik bitkiler kullanılır.

Kımız: Kısrak sütünün mayalanması ile elde edilen, içinde %1-3 oranında alkol bulunan bir içkidir. Orta Asya'daki Türkler bu içkiyi, özellikle ayinlerde, düğün ve eğlencede içmektedirler. Türklerin Orta Asya`da göçebelik devirlerinde içtikleri bu alkollü içki günümüzde Türkistan, Moğolistan, Rusya, Sibirya ve Kafkasya da içilmektedir.

Damıtık İçkiler *(spirits):* Bunların üretiminde daha önceden nişastalı ve şekerli meyve ve tohumlarda hazırlanmış şarap veya biranın damıtılmasıyla elde edilen alkol ve aroma karışımı içkilerdir. Fermente edilen mayşe veya şurup, damıtılarak (alkol+ su+ çeşni maddeleri) karışımdan damıtık içkiler üretilir. %37,5 üzerinde alkol içerirler. %55 üzerinde alkole sahip olanlar, yanıcı olup, alev alan egzotik içki (*Flaming Dr.Pepper*) grubunu oluştururlar. Damıtık içkilerin en yaygın üretilen çeşitleri aşağıdaki gibidir:

Rakı kuru üzümden, (*Anason* ile çeşnilendirilmiş), ***rom*** şeker kamışından, ***votka*** çavdardan bazen patatesten, ***saki*** pirinçten, ***konyak*** beyaz üzümden, ***viski*** arpa, buğday ve mısır birasından, ***araka*** kımızdan, ***tekila*** kaktüsten üretilir.

Cin ardıç çeşnisi, ***likör*** meyve suları ile aromatize edilmiş alkol katkılı içkilerdir. Ayrıca baharat, eterik yağ, oleoresin, vb katkılı ***Drog likörleri*** de vardır.

Sirke: Her türlü şaraptaki etil alkol, ***Acetobakter sp*** ile *oksidasyonu* sonucu asetik aside dönüşür. Sirke %10-12 asetik asit içerir. Sirke elde edildiği meyvenin (üzüm, elma, vs.) çeşnisini taşır.

Asit Fermantasyonu Ürünleri

Bu ürünler, genellikle meyve ve sebzelerin asit ortamda muhafazası amacıyla üretilir. İştah açıcı lezzetleri ve probiyotik mikroorganizma muhtevaları ile tercih edilirler. Yabani maya potansiyeli ile bir miktar alkol de içerebilirler (1,2,10,11,12).

Turşu: Tuzlu salamura ortamında elde edilen özellikle laktik fermantasyon ürünleridir. Sebze veya meyvelerin yapısındaki şekerler, laktik bakteriler tarafından laktik aside dönüşürler. Laktik asit ve tuz zararlı mikroorganizma faaliyetlerini sınırlar. Salamura %7-16 tuz ile hazırlanır. Lahana ve havuç şekerlidir. Salatalık şekersizdir. Bu yüzden şeker takviyesine ihtiyaç vardır. Doğal mikroflara veya kültür kullanılır.

Zeytin: Acılığı **(***oleorupein***)** giderilen zeytinlerin, laktik fermentasyonu sonucu elde edilir.

Siyah Zeytin: Tuzlu salamurada acılığı alındıktan sonra, zeytinler, %7'lik salamurada laktik asit fermentasyonuna terk edilir. Özel havuzlarda uygulanır.

Sele Zeytini: Zeytinler kristal kaya tuzu ile katlanarak ve ara-sıra aktarılarak, acılık alma ve fermentasyon işlemleri birlikte gerçekleştirilir.

Yeşil Zeytin: Zeytinlerin, %2'lik NaOH (*sudkostik*) içinde bekletilerek, acılığı alınıp, yıkandıktan sonra, laktik fermentasyonuna tabi tutulmasıyla elde edilir..

Boza: Kaynatılarak jelatinize edilmiş darı, mısır, pirinç veya ince bulgurun özel laktik kültür veya "ekmek ekşi hamuru + yoğurt" kültürü ile 24 saat laktik fermentasyonu sonucu elde edilir. Bir günlük boza *% 0,3-0,5 alkol içerir.* Boza, koyu kıvamda tatlı ve ekşi tadın karışımı lezzette olan köpüklü-şekerli bir içecektir. Kullanılan hububat ürünleri ilk önce ezilip kabuklarından ayrılır, süzülür ve kaynatılarak jelatinize ve sterilize edilir. Bu karışıma şeker ile mayalama amaçlı özel kültür veya yoğurt ve ekmek mayası katılarak 15-25°C de 24 saat bekletildikten sonra boza içilecek hale gelmiş olur. Katılan mayalar şekeri parçalayarak bir miktar alkol üretirken, süt asidi bakterileri laktik asit üretir. Boza kışın üretilmektedir. Yazın bozadaki mikroorganizmaların üremesi hızlı bir şekilde olup bozayı ekşitmekte ve alkol miktarını % 1'in üzerine çıkmaktadır. Bu sebeple ticari bozalar pastörize edilip, soğuk zincirde piyasaya arz edilmektedirler. Yeni üretilen taze bozadaki alkol miktarı % 0,4-0,8 dolaylarındadır.

Kefir: Sütteki süt şekerinin (*laktozun*), süt asiti bakterileri ve kefir taneciği denilen maya (bakteri+maya) yardımıyla parçalanması sonucu oluşan bir süt ürünüdür. Kullanılan bu mikroorganizmalar sayesinde süt asiti ve bir miktar alkol oluşmaktadır. Geleneksel olarak Orta Asya`da yapılan kefirlerde % 0,5 – 1,0 alkol bulunmaktadır. Gıda firmalarının ürettiği ve marketlerde satılan kefir ürünlerinde ise alkol miktarı daha düşük olup, % 0,1 –0,5 arasında değişir. Kımız ise kısrak sütüyle yapılan alkollü bir içkidir.

ALKOLLÜ ÜRÜNLERE AİT MEVZUAT

İlgili uluslar arası mevzuat, Dünya Sağlık Örgütü (WHO), Uluslararası Standardizasyon Örgütü (ISO), Uluslararası Gıda Kodeksi (Codex Alimantaire) ve Avrupa Birliği Gıda Otoritesi (EFTA) yönlendirmektedir (16).

Ülkemizdeki mevzuat Tarım Gıda ve Hayvancılık Bakanlığı, Sağlık Bakanlığı ve Türk

Standartları Enstitüsü tarafından organize edilmektedir (14,15). Mevzuat çalışmaları, 1995'te *"Gıdaların üretimi, tüketimi ve denetlenmesine dair kanun hükmünde kararname"* (**K.H.K. Tarihi, No**: 24 Haziran 1995/ 560 - **Yetki Kanunu**: 08 Haziran 1995/ 4113 - **R.Gazete**: 28 Haziran 1995/ 22327) ile başlatılmıştır. Bu kararname, daha sonra *"Gıdaların üretimi, tüketimi ve denetlenmesine dair kanun hükmünde kararnamenin değiştirilerek kabulü hakkında kanun"* **(Kanun No:** 5179 - **Kabul Tarihi:** 27.05.2004 - **Yayımlandığı R.Gazete:** 05.06.2004-25483) **adı altında** kanunlaştırılmıştır. Günümüzde bu mevzuat kapsamında çıkarılan "*Türk gıda kodeksi yönetmeliği*" yol gösterici konumunu devam ettirmektedir. Ancak bu mevzuatın, Avrupa Birliğinin taleplerini karşılayamadığının anlaşılması üzerine, *"Veteriner hizmetleri, bitki sağlığı, gıda ve yem kanunu taslağı* **"** adı altında yeni bir "GIDA KANUNU" oluşturulmuştur. Şu anda yayımlanan tebliğler, bu Türk Gıda Kodeksi Yönetmeliği çerçevesinde, Avrupa Birliği Gıda kodeksine uyumlu olarak yapılmaktadırlar. Alkol ve alkollü içkilerle ilgili yayımlanan tebliğleri ve içeriklerini aşağıdaki gibi özetlemek mümkündür. Pratikte, HACCP, ISO 22000 ve bunların kapsamına giren GAP, GHP, ve GMP uygulamaları güncel sanitasyon mevzuatını oluşturmaktadır. Alkollü ürünlerin süreç ve kalite kontrollerinde ise **ASBEC** (1958) "*American Society of Brewing Chemists*" ve ISO metotları standart metot kapsamında kullanılmaktadır.

Ülkemizin ilgili mevzuatına ait özet bilgiler aşağıda verilmiştir (14,15).

1. Türk Gıda Kodeksi Yönetmeliği: Yetki Kanunu: 560 S.K.H.K. **(**R.Gazete: 16 Kasım 1997, 23172)

Alkollü içkiler de, genel hususlarda her şeyden önce Türk Gıda Kodeksi Yönetmeliği esaslarına bağlıdır. Bu Yönetmeliğin ***amacı***; üretici ve tüketici menfaatleri ile halk sağlığını korumak, gıda maddelerinin tekniğine uygun ve hijyenik şekilde üretim, hazırlama, işleme, muhafaza, depolama, taşıma ve pazarlanmasını sağlamak üzere gıda maddelerinin özelliklerini belirlemektir. Bu Yönetmelik kapsam olarak da; gıdaların kalite ve hijyenle ilgili özelliklerini, katkı maddelerini, aroma maddelerini, pestisit ve veteriner ilaç kalıntılarını, gıda bulaşanlarını, ambalaj ve işaretleme, depolama ve taşıma kurallarını, numune alma ve analiz metodlarını kapsamktadır.

2. Alkollü İçkilerde hacmen Alkol Miktarının Etikette Bildirilmesi Hakkında Tebliğ. Yetki Kanunu: Türk Gıda Kodeksi Yönetmeliği (R.Gazete 26.02.2003-25032, Tebliğ No 2003/ 06).

Bu tebliğ, şıra vermut çeşitleri dışında kalan ve alkol miktarı % 1,22'yi geçen içkilerin

Hacim esasına göre alkol toleranslarını (% $\pm$) düzenlemektedir. Alkol miktarının etikette bildirilmesi şartı getirilmiştir.

3. Alkolsüz İçecekler Tebliği: Yetki Kanunu: Türk Gıda Kodeksi Yönetmeliği (**R.Gazete:** 15.06.2007-26553, **Tebliğ No:** 2007/26) ve **Alkolsüz İçecekler Tebliğinde Değişiklik Yapılması Hakkında Tebliği** (**R.Gazete :** 01.11.2007-26687, **Tebliğ No :** 2007/46).

Bu Tebliğ kapsamında yer alan alkolsüz içeceklerde, 20°C'da üretimin doğasından kaynaklanabilecek etil alkol miktarı en çok 3,0 g/L, laktik asit miktarı en çok 0,6 g/L, uçucu asit miktarı en çok 0,4 g/L olabileceği toleransı getirilmektedir. Ayrıca kafein miktarının en çok 150 mg/L olabileceği sınırı getirilmiştir.

4. Aromatize Şarap, Aromatize Şarap Bazlı İçki ve Aromatize Şarap Kokteyli Tebliği: Yetki Kanunu: Türk Gıda Kodeksi Yönetmeliği (R.Gazete: 07.07.2006/26221, Tebliğ No: 2006/28).

Tebliğin kapsamı, şeker miktarına göre, vermut benzeri aromatize içkilerin hacmen % alkol sınırlarını, kullanılacak hammadde ve tarımsal kaynaklı alkolün evsafını ve diğer katkılarla ilgili mevzuatı içine almaktadır.

5. Bira Tebliği: Yetki Kanunu : Türk Gıda Kodeksi Yönetmeliği (R.Gazete: 07.07.2006/26221, Tebliğ No: 2006/33)

Bu Tebliğin amacı, biranın tekniğine uygun ve hijyenik şekilde üretim, hazırlama, işleme, muhafaza, depolama, taşıma ve pazarlamasını sağlamak üzere özelliklerini belirlemektir. Bira hacmen alkol miktarlarına göre dörde ayrılır:

Ürün Adı	*% Hacmen Alkol (20 ºC)*
Alkolsüz bira	$\leq 0,5$
Düşük Alkollü Bira	$> 0,5 \leq 3$
Bira	$> 3 \leq 6$
Yüksek Alkollü Bira	$> 6 \leq 10$

6. Distile Alkollü İçkiler Tebliği: Yetki Kanunu Türk Gıda Kodeksi Yönetmeliği (R.Gazete 16.03.2005-25757, Tebliğ No 2005/11) ve **Türk Gıda Kodeksi Distile Alkollü İçkiler Tebliğinde Değişiklik Yapılması Hakkında Tebliği.** (Tebliğ No: 2006/24).

Bu Tebliğin amacı; distile alkollü içkilerin tekniğine uygun ve hijyenik şekilde üretim, hazırlama, işleme, muhafaza, depolama, taşıma ve pazarlamasını sağlamak üzere bu ürünlerin özelliklerini belirlemektir.

Distile alkollü içkiler, insan tüketimi için hazırlanan, kendine özgü duyusal özellikleri olan, alkol miktarı +20 ºC'da hacmen en az %15 olan, etil alkol ve şeker takviyesi yapılabilen, aroma katkılı veya aroması doğal fermentasyon olan bitkisel ürünlerinin doğrudan distilasyonu veya bitkisel maddelerin maserasyonu ile elde edilen bir distile alkollü içkidir.

7. **Fermente Süt Ürünleri Tebliği: Yetki Kanunu:** Tük Gıda Kodeksi Yönetmeliği (**R.Gazete:** 16.02.2009-27143, **Tebliğ No:** 2009/25).

Bu Tebliğin amacı; fermente süt ürünlerinin tekniğine uygun ve hijyenik olarak üretilmesini, hazırlanmasını, işlenmesini, ambalajlanmasını, muhafazasını, depolanmasını, taşınmasını ve pazarlanmasını sağlamak için ürün özelliklerini belirlemektir. Bu Tebliğ fermente süt ürünlerini, konsantre fermente süt ürünlerini, ısıl işlem görmüş fermente süt ürünlerini ve bu ürünleri baz alan kompozit süt ürünlerini kapsamaktadır. Yoğurt, asidofiluslu süt, kefir, kımız, ayran, konsantre fermente süt ürünleri, toz/kurutulmuş fermente süt ürünleri, çeşnili (kompozit) fermente süt ürünleri, fermentasyon sonrası ısıl işlem görmüş fermente süt ürünleri bu grupta yer alırlar.

Tebliğde her bir fermente süt ürününün mikrobiyel kültür ve katkı içerikleri, hijyenik sınırlamaları ve bileşimleri verilmektedir. Yalnız, alkollü içki gurubuna giren kımız için en az alkol içeriği % 0,5 olarak verilmiş, diğer ürünler için bir sınırlama getirilmemiştir.

8. **Şarap Tebliği: Yetki Kanunu:** Türk Gıda Kodeksi Yönetmeliği **(R.Gazete :** 04.02.2009-27131, **Tebliğ No:** 2008/67).

Bu Tebliğin amacı; şarabın tekniğine uygun ve hijyenik şekilde üretim, hazırlama, işleme, muhafaza, depolama, taşıma ve pazarlanmasını sağlamak üzere ürün özelliklerini belirlemesidir. Tebliğ; şarabı, likör şarabını, doğal köpüren şarabı, suni köpüren şarabı, doğal yarı köpüren şarabı, suni yarı köpüren şarabı ve coğrafi işaret ya da köken ismi tescili yapılmış şarap çeşitlerini kapsamaktadır.

Tebliğ, kapsama giren ürünlerin hammadde, katkı, bileşim ve alkol miktarlarını düzenlemektedir. Buna göre, hacim esasına göre; Şarabın en az % 9; likör şarabının en az % 15; doğal yarı köpüren şarabın en az % 7; suni yarı köpüren şarabın en az % 7; ileri derecede olgun üzümlerden üretilen şarabın en az % 12 gerçek alkol miktarlarına sahip olması gerekmektedir.

9. Boza Standardı: TS 9778 28.01.1992, boza için hazırlanmış kullanımı ihtiyari olan bir standarttır (15).

GIDA MADDELERİNİN ALKOL MUHTEVASI ÜZERİNE BAZI TESPİTLER

Tespit 1: Sirke şekerli gıdaların fermantasyonu yoluyla elde edilen şarap ve benzeri alkollü içkilerden üretilir. Sirke çeşitleri elde edildiği hammaddenin aromatik profilini taşır ve üzüm sirkesi, elma sirkesi şeklinde onun adıyla nitelenir (10).

Sirke üretiminin ilk aşamasında meyve suyundaki şekerler maya tarafından alkole dönüştürülür.

$$C_6H_{12}O_6 \xrightarrow{\text{Maya}} 2\,CH_3CH_2OH + 2\,CO_2$$

Glikoz *Etil alkol* *Karbondioksit*

İkinci aşamada alkol, asetik asit bakterileri ve oksijen yardımıyla okside olarak asetik aside, yani sirke asidine dönüştürülür.

$$CH_3CH_2OH + O_2 \xrightarrow{\text{Asetik asit bakterileri}} CH_3COOH + HO_2$$

Etil alkol *Oksijen* *Asetik asit* *Su*

Sirke, şeker ihtiva eden üzüm ve elma gibi meyvelerden, şaraptan, biradan (malttan), melastan, bal gibi gıdalardan yapılabilmektedir. Sirke elde edildiği ürünün ismini alır. Üzümden elde edilen 'üzüm sirkesi' adını alır. Burada, sirke bakterileri (*Acetobacter sp.)* havalandırmalı ortamda ferment içindeki alkolü oksidasyon yoluyla asetik aside metabolize etmektedir. Alkol sarhoş edici özelliğini kaybetmektedir. Hidrolize olabilir ve fermente edilebilir karbonhidratları içeren tüm gıda maddelerinden sirke üretilebilir. Farklı kaynaklı sirkelerin, aromatik profilleri dışında önemli bir farkları yoktur.

Tespit 2: Sirke alkolden üretildiği için, içinde % 0,2- 0,3 gibi tat ve kokuyla hissedilemeyecek kadar az miktarda artık alkol kalabilmektedir.

Tespit 3: Meyve sularında ve meyve sularından yapılan sirkelerde berraklaştırma amacıyla hayvansal kaynaklı olan jelatin kullanılabilmektedir. Filtrasyonda kalıntı ihtimali söz konusudur. Bu amaçla bitkisel kaynaklı preparatlar da kullanılabilir.

Tespit 4: Gıda ve içeceklerde tat ve koku vermek amacıyla (*meyveli, kolalı)* kullanılan aroma maddelerinin büyük kısmı alkolde çözünmüş halde korunup, kullanılmaktadır. Bazen de içecek veya acı-yakıcı lezzet vermek amacıyla (*damıtık*) gıda maddesine doğrudan alkol veya şarap katılabilmektedir.

Gıda etiketlerinin üzerinde genelde sadece aroma ifadesi yazıldığından dolayı aromanın alkollü mü veya alkolsüz mü olduğu ve hangi özellikte olduğu anlaşılamamaktadır.

Tespit 5. Ekmek hamurunda da fermantasyon aşamasında % 1-3 civarında alkol oluşabilmekte, pişirme aşamasında buharlaşıp uçmaktadır. Fırından çıkmış taze ekmekte % 0,3-0,5 alkol vardır. Taze ekmeğe özel tat ve aroma sağlar.

Tespit 6. Şarap ve bira gibi alkollü içecekler, içeriklerinde alkole ilaveten bir çok aroma va tat maddelerine de sahiptir. Bunlarda ısıtılıp pişirildikten, alkol muhtevası, tamamiyle olmasa bile, uzaklaştırıldıktan sonra sos olarak kullanılabilmektedir.

Tespit 7: Meyvelerde olgunlaşma ile doğal yoldan oluşan alkol de lezzete katkıda bulunur. Göynümüş armut buna örnek verilebilir. Bazı tropik bitkilerde de söz konusudur. İki haftalık olgunlaşmış bir muzun 100 gramında yaklaşık 1gram alkol oluşmaktadır. Muz olgunlaştıkça alkol miktarı artmaktadır. 4 günlük bir muzun 100 gramında ortalama olarak 0,1 gram alkol bulunmaktadır. İki haftalık olgunlaşmış bir muzun 100 gramında ise yaklaşık 1gr alkol bulunmaktadır.

Tespit 8: Alkolsüz biranın adı `alkolsüz` olmasına rağmen içinde % 0,3 ila 0,5 alkol vardır. Alkolsüz bira, özel fermantasyon tekniği veya alkolün uzaklaştırılmasıyla elde edilir. Fakat alkolün hepsi, azotropi sebebiyle biradan uzaklaştırılamamaktadır.

Tespit 9: Hastalıktan dolayı alınan ilaçlarda, alkol çözücü veya etken madde olarak kullanılabilmektedir.

Tespit 10: Yeni yapılmış taze boza ve kefir, şartlara göre % 0,4-0,8 civarında alkol içerir. Uzun süreli inkübasyon alkol miktarını %2'nin üzerine kadar çıkarabilir.

Tespit 11. Tarımsal ürünlerden elde edilen etil alkole biyoalkol denir. Hem gıda ve içeceklerde ve hem de sanayide kullanılabilmektedir. Sanayi amaçlı olarak etan gazından etil alkol üretimi yapılabilmektedir.

Tespit 12. Etanol dezenfektan, temizleyici ve ferahlatıcı olarak kullanılmaktadır. Ancak bunun elde edildiği şarap gibi içkiler pis sayılmaktadır. Burada alkol dışı sekonder metabolitlerin rolü olabilir mi?

Tespit 13. Çok beklemiş, ekşimiş turşular ve yoğurtta alkol miktarı % 0,5'e kadar çıkabilmektedir.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Tarımsal ve *endüstriyel* kaynaklı alkol arasında fikhi olarak fark var mıdır?

İnsan için *zararlı doz* ne kadardır? Bunun için bir sınır belirlenmeli midir? Bu husus alkollü içkilerin gıda sınıfına dahil edilmesi sebebiyle gıda kontrolünde önemlidir.

Yiyecek tabiatlı gıda maddelerinde izin verilmesi gereken *maksimum sınır* nedir? Hangi ölçüler dikkate alınmalıdır?

Fıkhi durumunu belirleyecek sınırı belirlemede *amaç mı*, *sarhoş etme özelliği* mi, yoksa *keskin-acı tadın hissedilmesi* mi dikkate alınmalıdır?

Fermente gıda maddelerindeki, *alkol dışı metabolitlerin* sağlık açısından riskleri var mıdır? Dezenfektan saf alkol ile karışık ferment arasındaki ayırt edici fark nedir?

Alkollü içeceklerden *şarap* için ileri sürülen fayda, yalnız üzüm suyu ile karşılanamaz mı? Siyah üzümde daha zengin olan *resveratrol* adlı etken madde ne kadar etkindir?

KAYNAKLAR

Elgün A. 2011. Gıda Mühendisliğine Giriş. Selçuk Üniversitesi, Konya
Akman, A. V., Yazıcıoğlu, T,1960. Ferrmantasyon Teknolojisi, A.Ü. Ziraat Fakltesi Yayın no. 160. Ankara Üniversitesi Basımevi Ankara
Anon. 2009a. http://tr.wikipedia.org. *Ansiklopedi, Alkoller, İçkiler*
Anon. 2009b. http://www.nuveforum.net/forum.html *Alkol Nedir - Nasıl elde edilir - Alkolün Özelliği - Alkol Üretimi ve Yapımı*
Anon. 2009c. *http://www.turkcebilgi.com/ Alkoller hakkında ansiklopedik bilgi*
Anon. 2009e. http://www.tuba.gov.tr/index.php. *TÜBA - Öldüren içki metanol. Mht*
Belitz,H.D., Grosch,W., Schieberle,P. 2009. *Food Chemistry.* 4th Edd. Springer-Verlag Berlin, Heidelberg.
Caultate, T.P. 1990. *The Chemistry of Its Companents.* 2nd Edd. Royal Socciety of Chemistry, Cambridge.
Anon. 2009d. http://www.medicinenet.com/script/main/hp.asp. *Alcohol and Nutrition*
Akman A. 1942. *Şarap*, *Sirke ve Dayanıklı Şıra*. Yüksek Ziraat Enstitüsü Matbaası, Ankara, 183s.
Ertugay, Z., Kurt, A.,Elgün, A., Gökalp,H.Y. 1994. *Gıda Bilim ve Teknolojisi.* Atatürk, Üniv Yayın No.671 Erzurum
Beuchat, L.R. 1978 *Food Baverage and Mycology*.. AVI Publ.Co. Inc. Westport, Connecticut
Pomeranz, Y; Meloan, C.E. 1994. *Food Analysis. Theory and Practice.* 3rd Edd. Chapman &Hall, NY and London
http://www.kkgm.gov.tr/mev/kodeks.html
http://www.tse.org.tr/
http://www.qatechnic.com/index.asp

GIDA KATKI MADDELERİNİN GIDALARDAKİ KULLANIM MİKTARLARI

Prof. Dr. Selman TÜRKER

Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Konya
sturkere@gmail.com

Özet

Katkı maddeleri gıdaların duyusal özelliklerini geliştirmek, kalitelerini korumak, hazırlanmalarına yardımcı olmak, besleyici değerlerini korumak gibi amaçlarla kullanılırlar. Bu kaynakları, kullanım miktarları ve kullanılan kimyasalların sağlığımız üzerindeki etkilerinin ne olduğuna dair konular her zaman tartışma konusu olmuştur. Her ülkede gıda katkı maddelerinin kullanımını düzenleyen ulusal mevzuat ve bunu uygulayan resmi kuruluşlar bulunmaktadır. Uluslar arası komisyonlar katkı maddelerinin insan sağlığı açısından güvenilirliği konusunda çalışmalar yapmakta ve belirli dozlarda kullanımında sakınca olmadığı belirlenen katkı maddeleriyle ilgili listeleri hazırlanmaktadır. Gıda katkı maddeleri uygun şekilde kullanıldığında (izin verilen katkı maddesi, izin verilen gıdalarda ve izin verilen miktarlarda) sağlık riskleri minimize edilebilir. Bu makale ile gıdalarda kullanılan katkı maddelerinin amaçları, kullanım dozları, bu kullanımı dozlarının hangi kriterlere göre belirlendiği ve izin verilen bu gıda katkı maddelerinin kullanım dozlarının neye göre belirlendiği detayları ile verilmesi amaçlanmıştır.

Anahtar kelimeler: Katkı maddesi, gıda, sağlık, kullanım oranı.

Abstract

Additives are using for the purpose of improving sensory characteristics, conserving the quality and nutritional components, helping to prepare of foods. The subjects of usage levels and origins of additives, and health risks are always controversy. There is national legislation for usage of additives and formal organizations to put into practice of this regulations in every country. International commissions carried out risk assessment and safety work and prepare list related with the additives poses no risk to health when used in amounts up to the approved limits. If permitted additives are used in permitted foods up to permitted levels, the health risk can be minimized. The aim of this study is giving the detailed information about the purpose of food additives, the usage levels and how this level is established.

Keywords: *Food additives, food, health, usage level.*

Giriş

Son zamanlarda, tüketici haklarını ilgilendiren ve en çok tartışılan konuların başında her gün tükettiğimiz gıdalarda bulunan katkı maddeleri gelmekte ve hemen hemen her gıda maddesini elimize aldığımızda içindekiler listesinde birçok E numaraları ve kimyasal isimleriyle karşı karşıya gelmekteyiz. Bu maddelerin anlamları, kaynakları, kullanım miktarları ve bu miktarların ve kullanılan kimyasalların sağlığımız üzerindeki etkilerinin ne olduğuna dair soruları tüketiciler tarafından en çok cevap aranan soruların başında geldiği kuşkusuzdur. Bu makale ile gıdalarda kullanılan katkı maddelerinin amaçları, kullanım dozları, bu kullanımı dozlarının hangi kriterlere göre belirlendiği ve izin verilen bu gıda katkı maddelerinin kullanım dozlarının neye göre belirlendiği detayları ile verilmesi amaçlanmıştır.

Gıda Katkı Maddelerinin Tanımı

Gıda katkı maddeleri Türk Gıda Kodeksi Mevzuatı'nda "Tek başına gıda olarak tüketilmeyen, gıda hammaddesi ve/veya yardımcı maddesi olarak kullanılmayan, tek başına besleyici değeri olan veya olmayan; seçilen teknoloji gereği kullanılan işlem sırasında kalıntı veya türevleri mamul maddede bulunabilen, gıdanın hazırlanması, tasnifi, işlenmesi, ambalajlanması, taşınması, depolanması ve dağıtımı sırasında gıda maddesinin tat, koku, görünüş, yapı ve diğer niteliklerini korumak, düzeltmek veya istenmeyen değişikliklere engel olmak amacıyla kullanılmasına izin verilen maddeler" olarak ifade edilmektedir.

Katkı maddeleri gıdaların duyusal özelliklerini geliştirmek, kalitelerini korumak, hazırlanmalarına yardımcı olmak, besleyici değerlerini korumak gibi amaçlarla katılırlar. Gıda katkı maddeleri kötü kalite ve bozulmuş gıdaları maskelemek, taklit gıda yapımı, üreticiyi aldatma gibi nedenlerle kullanılamazlar.

Gıda Katkı Maddeleri ile İlgili Yasal Düzenlemeler

Katkı maddelerinin sistematik bir şekilde ilk ele alınması 1956'da WHO ve FAO tarafından, 43 dünya ülkesini kapsayan bir tarama çalışması ile gerçekleşmiştir. 1962'de FAO ve WHO kuruluşlarının bu konularda uzmanları bir araya gelerek oluşan JECFA, bugün de katkı maddesi olarak kullanılan her kimyasal madde için toksikolojik çalışmaların düzenlenmesini, yürütülmesini ve sonuçlarının değerlendirmelerini üstlenmiş uluslararası bir kurumdur.

Her ülkede gıda katkı maddelerinin kullanımını düzenleyen ulusal mevzuat ve bunu uygulayan resmi kuruluşlar bulunmaktadır. Gıda katkı maddeleri ile ilgili çalışmalar Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü (FAO) ve Dünya Sağlık Örgütünün (WHO) oluşturduğu gıdalarla ilgili komisyonu (CAC) ve bu kuruluşun alt komitesi olan Birleşik Gıda Katkı Uzman Komitesi (JECFA) tarafından gerçekleştirilmektedir. Bu kurumlar katkı maddelerinin insan sağlığı açısından güvenilirliği konusunda çalışmalar yapmakta ve belirli dozlarda kullanımında sakınca olmadığı belirlenen katkı maddeleriyle ilgili listeleri hazırlanmaktadır.

Gıda katkı maddeleri ile ilgili yasal düzenlemeleri ve kullanım miktarlarını belirleyen kuruluşlar:

Uluslararası Gıda Kodeksi Komitesi (CAC): Gıdalarla ilgili standartları oluşturur ve düzenlemeleri yapar, konuyla ilgili dökümanları hazırlar.

Gıda katkı ve Kontaminantları Kodeksi Komitesi (CCFAC): Gıda katkıları ile ilgili sınırlamalar getirir ve bu maddelerin gıdalarda bulunmasına izin verebilecek maksimum miktarları belirler.

Birleşik Gıda Katkıları Uzman Komitesi (JECFA): Gıdalardaki toksikolojik değerlendirmeleri ve katkı maddelerinin listelerini hazırlar, gıdalarda katkı maddelerinin analizleri ile ilgili analiz yöntemleri geliştirir.

Gıda Katkı Maddeleri ile İlgili Güvenlik Testleri

Katkı maddeleri laboratuarlarda uzun süreli ve ayrıntılı güvenlik testlerinden geçirilir. Deney hayvanları üzerinde yapılan toksikolojik testlerle katkı maddelerinin ADI (Acceptable Daily İntake); günlük alınabilecek miktarları saptanır. Deney hayvanlarında öldürücü dozda (lethal doz = LD50: deney hayvanlarının % 50'sinin ölümüne neden olan doz) katkı maddesi verilir. Daha sonra doz tedrici olarak azaltılarak doz-cevap ilişkisi araştırılır. Her dozda; katkı maddesinin emilimi, metabolizması ve atımı incelenir. Deney hayvanlarının hücre, doku ve organları incelenerek, karsinojenik, mutajenik, teratojenik ve allerjik etkileri araştırılır. Bu çalışmalarda, kimya, biyokimya, hematoloji, bakteriyoloji, veteriner patoloji, farmakoloji, immünoloji ve istatistik gibi pek çok disiplin görev alır. Çalışmalar sonunda katkı maddesinin hiçbir etkisinin bulunmadığı bir doz elde edilemezse katkı maddesinin besinlere katılmasına izin verilmez. Şayet deney hayvanına hiçbir zıt etki göstermeyen bir doz elde edilirse, bu doz "etkisiz doz" veya NOAEL (No Observed Adverse Effect Level) olarak tanımlanır. NOAEL dozu ile deney hayvanlarının yaşam süresinin %85'ini kapsayacak sürede deneye devam edilir. Ancak bu doz deney hayvanının vücut ağırlığının kilogramı başına mg olarak saptanmış bir dozdur ve insandaki etkileri bilinmemektedir. Deney insanlar üzerinde de etik nedenlerle yapılamayacağından, elde edilen dozun 1/10'u alınır. İnsanlar arasındaki bireysel ayrıcalıklar düşünülerek yine 1/10 alınarak NOAEL 100 olan güvenlik faktörüne bölünür. Yani deney hayvanında hiçbir etki göstermeyen dozun 1/100'ü insan için kabul edilir. (ADI = NOAEL / 100). Böylece günlük alınabilecek miktar (ADI) insanın vücut ağırlığının kilogramı başına mg olarak belirlenir.

Günlük maksimum alım = ADI x Vücut ağırlığı(kg) şeklinde saptanır.

Bu çalışmaların sonuçları, WHO (Dünya Sağlık Örgütü) ve FAO (Gıda Tarım Örgütü)'nun ortaklaşa düzenlediği gıda katkı maddeleri üzerinde çalışan ortak uzmanlar komitesi JECFA (Joint WHO/FAO Expert Committee on Food and Additives) adlı kuruluş; Avrupa Gıda Güvenliği Otoritesi (The European Food Safety Authority (EFSA)); ABD Gıda İlaç Dairesi **(FDA)** gibi uluslararası kuruluşlarca onaylandıktan sonra her bir katkı maddesinin hangi oranlarda hangi besinlere katılabileceğine karar verilir.

Gıda Katkı Maddelerinin Güvenlik Testleri



Katkı Maddesi

↓

Deney hayvanlarında sağlık üzerine etkilerinin bilimsel olarak incelenmesi

(Pek çok disiplinin yer aldığı çok uzun süreli, kapsamlı, detaylı, pahalı toksikolojik testler)

↓

Etkisiz doz NOAEL (deney hayvanı)

↓

Etkisiz doz /100

NOAEL/100(insanda)

↓

Günlük alınabilecek katkı maddesi miktarı

ADI mg/vücut ağırlığı (kg)

Katkı maddeleri üzerinde yapılan çalışmalar süreklilik taşır ve yeni bulgular çerçevesinde sürekli değerlendirilir.

Gıdalara Eklenecek Gıda Katkı Maddeleri Miktarlarının Belirlenmesi

Gıdalara katılacak katkı maddesinin maksimum miktarının belirlenmesi için:

Katkı maddesinin günlük alınabilecek miktarı (ADI (mg / kg) değeri)

Gıdaların üretim teknolojisinin gerektirdiği miktar (GMP-İyi İmalat Uygulamaları)

Katkı maddesinin kaç gıdaya katılacağı

Katkı maddesinin katılacağı gıdaların ortalama günlük tüketim miktarlarının bilinmesi gerekir.

Gıda endüstrisi, üretiminde yasal düzenlemelere uygun olarak gıda katkı maddeleri kullanırsa sağlık açısından risk minimize edilir. Başka bir deyişle gıda sanayi ürettiği gıdada gıda katkı maddeleri kullanırken teknik gerekliliğin yanı sıra, yasal düzenlemelerde o besin için izin verilen gıda katkı maddelerini, izin verilen miktarda kullanmak zorundadır. Gıda katkı maddeleri ile ilgili temel sorun bu noktadan kaynaklanmaktadır. Dolayısıyla üreticilere büyük sorumluluk düşmektedir. Gıda sanayi yasal düzenlemelere uygun gıda katkı maddeleri kullanımını sosyal bir sorumluluk olarak görmeli, üretiminde oto kontrolünü yapmalı ve sağlık riski taşımayan gıdaları tüketime sunmalıdır. Sanayinin doğru gıda katkı maddeleri kullanımı Devlet tarafından da sıkı bir şekilde denetlenmeli, üretici ve tüketiciler bu konularda eğitilmelidir.

Gıda katkı maddelerinin gıdalarda kullanımı ve kullanım dozları Türk gıda kodeksinin ilgili tebliğlerinde belirlenmiştir. Örneğin; gıda maddelerininde kullanılan tatlandırıcıların ile ilgili hükümler, “Gıda Maddelerinde Kullanılan Tatlandırıcılar Tebliği”’nde (Tebliğ No:2010-58), renklendiricilerin kullanımı ve etiketlenmeleri ile ilgili hükümler “Gıdalarda Kullanılan Renklendiriciler Tebliği” nde (Tebliğ No:2007-49) ve bunların dışında kalan katkı

maddeleri ise "Renklendiriciler ve Tadlandırıcılar Dışındaki Gıda Maddeleri Tebliği" (Tebliğ No:2008-69) nde ifade edilmiştir.

Tablo 1'de bazı gıda katkı maddelerinin elde edildiği kaynaklar, bunların kullanım fonksiyonlarını ve bu katkı maddelerinin Türk Gıda Kodeksinin yer aldığı şekliyle örnekleri verilmiştir.

E Kodu

Her gıda katkı maddesinin uluslararası kabul görmüş bir numarası vardır. Avrupa Birliği'nde kullanımına izin verilen katkı maddelerine "Europe" kelimesinin baş harfi olan E kodu verilmiştir. E621: MSG, E102: Tartrazin, E330: Sitrik asit gibi. Aroma maddelerine E kodu ve numara verilmemiştir. Çünkü bu grup çok geniştir. Bazı gıda katkı maddelerinin E kodları Tablo 2.'de verilmiştir.

Tablo 1. Bazı gıda katkı maddelerinin kaynakları, gıdalardaki fonksiyonları ve Türk Gıda Kodeksinden örnekleri

Katkı	Elde edildiği kaynak	Gıdalardaki fonksiyonu	Türk gıda kodeksinden bazı örnekler	
(E-120)	Doğal kırmızı gıda renklendiricisi, etli bitkilerin farklı türlerinde yaşayan *Dactylopius coccus* böceklerden ekstrakte edilir	Kırmızı gıda renklendiricisi	Meyve aromalı kahvaltılık tahıllarda	Max: 200 mg/kg
			Reçel, jöle ve marmelatlarda	Max: 100 mg/kg
			Sosis ve salamlarda	Max:100 mg/kg
(E-422) Gliserol	Ticari olarak, ya propenden sentetik olarak ya da şekerlerin bakteriyel fermantasyonu ile üretilir.	Düşük kalorili tatlandırıcı, nemlendirici, özelliktedir. Gıdanın nemini muhafaza etmesine yardım eder.	Kakao ve çikolata ürünlerinde	Max.miktarı belirlenmemiş
(E-620)	Ticari olarak, bakteri fermantasyonu yolu ile melasdan elde edilir. Aynı zamanda, gluten veya soya proteini gibi sebze proteinlerinden de elde edilir. Glutamik asit ve glutamatlar bütün proteinlerde bulunurlar.	Lezzet zenginleştirici	Hemen hemen tüm gıdalarda,	Diğer (E 620-625) katkı maddeleriyle birlikte ve tek başına 10g/kg
			Baharatlarda ve çeşni maddelerinde	Max.miktarı belirlenmemiş
(E-621) Mono Sodyum	Ticari olarak, bakteri fermantasyonu yolu ile melasdan elde edilir. Aynı zamanda, gluten veya soya proteini gibi sebze proteinlerinden de elde edilir	Lezzet zenginleştirici	Hemen hemen tüm gıdalarda,	Diğer (E 620-625) katkı maddeleriyle birlikte ve tek başına 10g/kg
			Baharatlarda ve çeşni maddelerinde	Max.miktarı belirlenmemiş
(E-471) Mono ve	Gliserol ve doğal yağ asitlerinden üretilen sentetik yağlardır. Genelde bitkisel kaynaklıdır fakat hayvansal kaynaklı da olabilir	Emülgatör ve stabilizör özelliktedirler	Bebek ve devam mamalarında	Max. 4g/l
			Bisküvi ve gevreklerde	5g/kg
			Kakao ve çikolatalarda	Max.miktarı belirlenmemiş
			Ekstra reçel ve ekstra jöle	Max.miktarı belirlenmemiş
			Sadece buğday unu, su, maya veya kabartıcılar ve tuzdan oluşan ekmek	Max.miktarı belirlenmemiş

Katkı	Elde edildiği kaynak	Gıdalardaki fonksiyonu	Türk gıda kodeksinden bazı örnekler	
(E-304)	Palmitik asit yağdan üretilir.	Yağlı ürünlerde antioksidan, özellikle, bitkisel yağlarla çoklu doymamış yağ asitlerinde acılaşmayı önlemek için eklenir. Ayrıca gıda	Sadece buğday unu, su, maya veya Kabartıcılar ve tuzdan oluşan ekmek	Max.miktarı belirlenmemiş
			Bebek ve devam mamalarında	Max. 10mg/l
(E-322) Lesitin	Lesitin, her canlı organizmada bulunan, bütün hücrelerdeki hücre duvarlarının parçası olan, bir grup bileşiği ifade eder. Lesitin ticari olarak soyadan veya yumurta sarısından izole edilir.	Su ile bitkisel/hayvansal yağ karışımlarında, emülgatör ve stabilizör . Çikolatayı yumuşatmakta kullanılır.	Bisküvi ve gevrekler Tahıl bazlı gıdalar Bebek gıdaları	Max 10g/kg
			Emülsifiye edilmemiş hayvansal ve bitkisel katı ve sıvı yağlar (sızma yağlar ve zeytinyağı hariç)	Max. 30g/l
			Kakao ve çikolatalarda	Max.miktarı belirlenmemiş
(E-626)	Guanilik asit, hücre içindeki genetik taşıyıcı moleküllerden bir tanesi olan RNA' nın, parçası olan doğal bir asittir. Dolayısıyla, tüm canlı organizmalardaki bütün hücrelerin parçasıdır. Ticari olarak, maya özünden ve sardalyadan elde edilir.	Lezzet zenginleştirici bir özelliğe sahiptir. Guanilik asit ve guanilatlar özel umami tadlara sahip değildirler fakat başka birçok lezzetleri arttırmaya yönelik katkı sağlarlar ve o üründe ihtiyaç duyulan tuz miktarını da düşürmüş olurlar.	Hemen hemen tüm gıdalarda	Diğer (E 626-635) katkı maddeleriyle birlikte ve tek başına 500 mg/kg (Guanilik asit cinsinden)
			Baharatlarda ve çeşni maddelerinde	Max.miktarı belirlenmemiş
(E- 630) İnosinik asit	Çoğunlukla hayvanlarda bulunan doğal bir asittir. Ticari olarak etten ve ya balıktan (sardalyalardan) hazırlanır. Aynı zamanda, şekerlerin bakteriyel fermantasyonu gerçekleştirmesi ile de üretilebilir.	Lezzet zenginleştirici bir özelliğe sahiptir. İnosinik asit ve inosinatlar özel umami tadlara sahip değildirler fakat başka birçok lezzetleri de arttırmaya yönelik önemli derecede katkı sağlarlar ve o üründe ihtiyaç duyulan tuz miktarını da düşürmüş olurlar.	Hemen hemen tüm gıdalarda	Diğer (E 626-635) katkı maddeleriyle birlikte ve tek başına 500 mg/kg (Guanilik asit cinsinden)
			Baharatlarda ve çeşni maddelerinde	Max.miktarı belirlenmemiş
(E-442)	Amonyaktan ve fosforlanmış yağ asitlerinden elde edilir. Bunların en önemlisi kanola yağıdır.	Stabilizör ve emülgatör özelliktedir. Sadece çikolata ve kakao ürünlerinde kullanılır	Kakao, çikolata ürünleri ve dolgu maddeleri	Max. 10g/kg
			Kakao ve çikolata bazlı şekerlemeler	Max. 10g/kg

Tablo 2. Bazı gıda katkı maddelerinin E kodları

Gıda katkı maddesi	E kodu
Renklendiriciler	E100 – E180
Koruyucular	E200 – E285, E330
Antioksidanlar	E300 – E321
Kalınlaştırıcı, jelleştiriciler	E400 – E495
Tatlandırıcılar	E950 – E959

Gıda Katkı Maddeleri ile İlgili Terminoloji

ADI (Acceptable Daily İntake): Kabul edilen günlük tüketim miktarı.

NS (Not Specified): ADI sınırlaması yoktur. Kullanımı en güvenli katkılardır. Teknoloji gereği kullanılan miktarlarıyla ADI değeri aşılmamaktadır.

QS (Quantum Satis) : Katkı maddesinin besine katılacağı maksimum düzey belirtilmemiştir. Kullanımı en güvenli katkılardır.

TE (Temporary ADI): Geçici ADI değeri, yapılan araştırma sonuçlarına göre ADI değişebilir.

NO (No ADI allocated): ADI değeri saptanmamıştır.

GMP (Good Manifacturing Practice): İyi bir işleme tekniğinin gerektirdiği miktar. Türk Gıda Kodeksinde UTG (Uygun Teknoloji Gereği) olarak yer alır. Besinlerde kullanımı GMP olarak belirtilen katkıların, teknoloji gereği kullanılan miktarlarıyla ADI değeri aşılmamaktadır.

ML (Maximum Level): Katkı maddesinin besine katılmasına izin verilen en yüksek miktardır.



PARACELSUS

(1493- 1541)

Her madde toksindir, toksin ile toksin olmayanı birbirinden ayıran dozdur

Gıda Katkı Maddeleri Alım Tahmini

Gıda katkı maddeleri alım tahmini yapılabilmesi için;

Besin tüketim verilerinin ve

Besinlerin katkı maddesi içeriklerinin bilinmesine gerek vardır.

Yaş gruplarına göre;

- Özellikle 1- 6 yaş çocuklarda,
- Gebe ve emzikli kadınlarda
- Yaşlılarda alım tahminleri yapılmalıdır.

Alım tahminleri 3 aşamada yapılır.

1. Aşama:

Teorik besin tüketim miktarları X besinde kullanımına izin verilen maksimum katkı maddesi miktarı

Yukarıdaki gibi kaba bir hesaplama ile katkı maddesinin günlük alınabilecek miktarı aşılmıyorsa 2. aşama tahmine geçilmesine gerek yoktur. Bizim ülkemizde bu tür verilerin çok sınırlı olmasına karşın Avrupa Ülkelerinde yapılan tahminlerde pek çok katkı maddesinin alım düzeyi ADI nın altında bulunmuştur. Şayet yukarıdaki gibi kaba bir hesaplama ile katkı maddesinin günlük alınabilecek miktarı aşılıyorsa 2. Aşamaya geçilir.

2. Aşama:

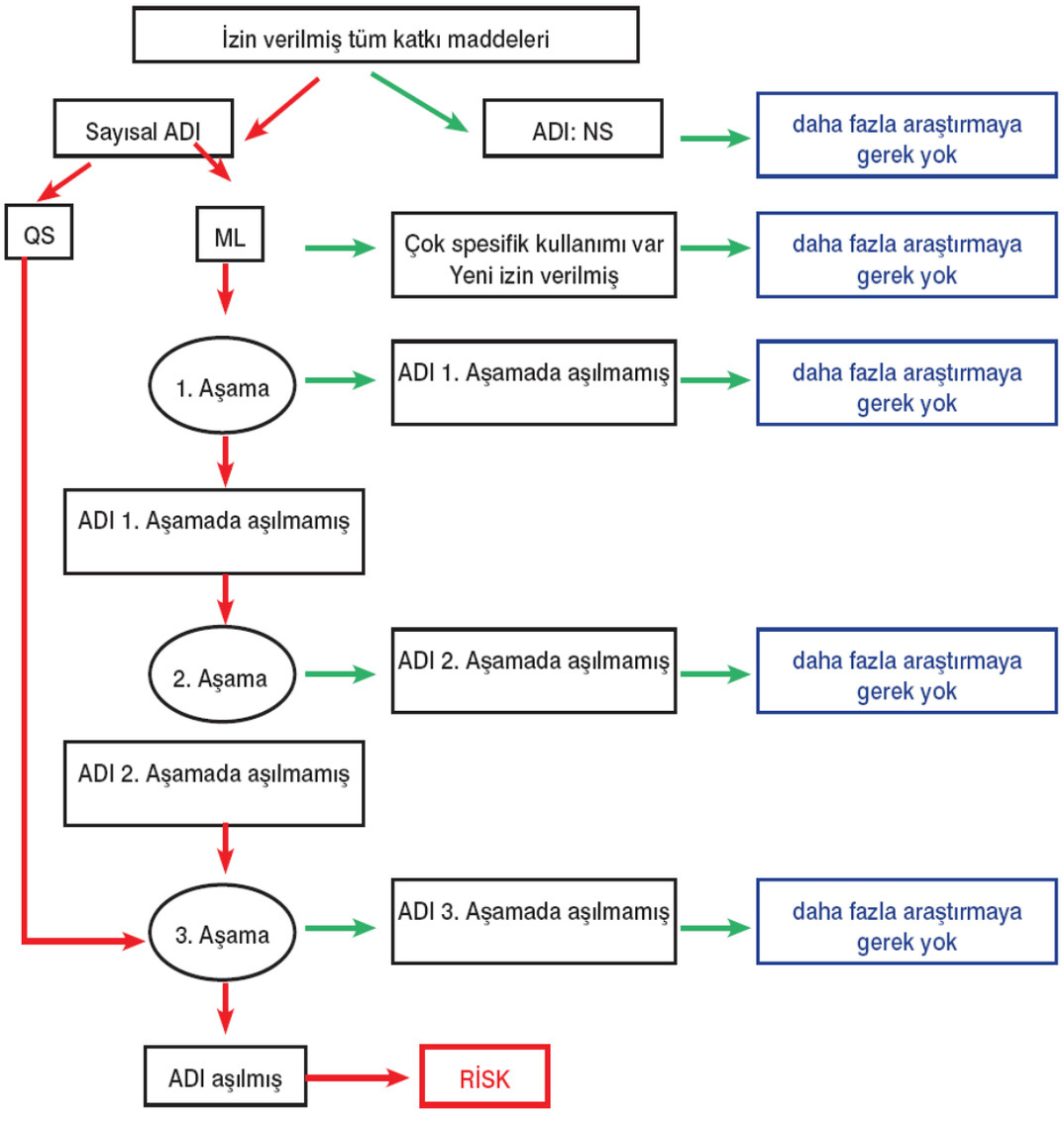
Gerçek besin tüketim miktarları X besinde kullanımına izin verilen maksimum katkı maddesi miktarı

Bu aşamada alım tahmini yapılan grubun besin tüketimleri alınarak, bu besinler için izin verilen maksimum katkı maddeleri göz önüne alınarak alım tahminleri yapılır. ADI değeri aşılmıyorsa 3. aşamaya geçmeye gerek yoktur. Aksi halde 3. aşamaya geçilir. Ayrıca uygun teknoloji gereği miktarda kullanımına izin verilen katkı maddeleri için de 3. aşama tahminleri yapılır.

3. Aşama:

Gerçek besin tüketim miktarları X besindeki katkı maddesi miktarı

2. aşamada saptanan besin tüketim miktarları ile o besinde yapılan analizler sonucu saptanan katkı maddesi miktarları çarpılarak günlük alım tahminleri yapılır. Bu aşamada katkı maddesinin ADI değerinin aşılmadığı belirlenirse, o katkı maddesi ile ilgili bir risk yok demektir. Şayet ADI değerinin aşıldığı belirlenirse o katkı maddesinin kullanımı ile ilgili risk var demektir. Risk Yönetimine geçilerek gerekli önlemler alınır. Bu aşamalar şekilde şematik olarak gösterilmiştir.



Şekil 1. Gıda katkı maddelerinin alım tahminleri (Yurttagül ve Ayaz 2008)

SONUÇ

Gıda katkı maddeleri uygun şekilde kullanıldığında, yani izin verilen katkı maddesi, izin verilen gıdalarda ve izin verilen miktarlarda kullanıldığında; başka bir deyişle yasalara uygun şekilde kullanıldığında yararlanabileceğimiz ve sağlık riskleri minimize edilebilecek maddeler olarak kabul edebiliriz.

KAYNAKLAR

1. Yurttagül M, Ayaz A. Gıda Katkı Maddeleri: Yanlışlar ve Doğrular. Sağlık Bakanlığı Yayın No:727, Ankara, 2006.
2. Briggs DR. Food Additivis. Wahlgvist ML(Ed). Food and Nutrition. Allen & Unwin Pty Ltd. Australia, 1997.
3. Türk Gıda Kodeksi Yönetmeliği. T.C. Resmi Gazete. Sayı: 23172 16 Kasım 1997.
4. JECFA, Safety evaluation of certain food additives and contaminants. In: 63rd Meeting of the Joint FAO/ WHO Expert Committee on Food Additives, Geneva, Switzerland. World Health Organization (WHO), Geneva, Switzerland, WHO Food Additives Series, No. 54. 2005
5. Jones JM. Food Safety.Eagan Press,St Paul, Minnesota,USA,1998.
6. Altuğ,T (ed). Gıda Katkı Maddeleri. Meta Basım, İzmir, 2001.
7. Saldamlı İ, Uygun Ü. Gıda Katkı Maddeleri. Saldamlı İ (ed) Gıda Kimyası,Hacettepe Üniversitesi Yayınları,1998.
8. Janssen MMT. Food Additives. deVries J(Ed). Food Safety and Toxicology. CRC Press.USA, 1997.
9. Karakaya AE. Gıda Katkı Maddeleri ve Gıda Kontaminantları, http://www.turktox.org.tr/Gida/ (Erişim 14.10.2011).
10. Furia TE. Handbook of Food Additives. 2nd.Ed., CRC Press Inc., Clevend, Ohio, 44128, 1972.
11. Anonim, http://www.food-info.net/tr (Erişim 11.11.2011)

GIDA KATKI MADDELERİNİN TÜKETİLMESİNE NASIL İZİN VERİLİR?

Özgen Canan OTO

Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Gıda ve Kontrol Genel Müdürlüğü, Gıda İşletmeleri ve Kodeks Daire Başkanlığı, Ankara
ozgen.oto@tarim.gov.tr

Özet

Gıda katkı maddelerinin gıda endüstrisinde kullanımı teknolojik gereksinimlerden kaynaklanmıştır. Gıda sektörüne yeni ve üstün teknolojilerin kazandırdığı değişik üretim teknikleri, buna göre ürünlerin çeşitlenmesi, tüketici beğenisinin değişmesi ve bilinçlenmesi, mevsimlik gıdaların yılın her döneminde tüketilme eğilimlerinin artması, ürünlerde raf ömrünün uzatılması ve kalitede standardizasyon zorunluluğu, daralan gıda kaynaklarının rasyonel kullanımı gibi hususlar, gıda endüstrisinde kullanılan tekniklerin yanı sıra gıda katkı maddelerinin kullanımını zorunlu hale getirmiştir.

Gıda katkı maddelerinin gıdalarda kullanımı insan sağlığının korunması yönünden en sıkı denetim altında tutulması gereken kimyasal madde grubudur. Bu nedenle tüm dünyada gıdalarda hangi katkı maddesinin hangi miktarlarda kullanılacağı hem ulusal hem de uluslararası mevzuatla kurallara bağlanmıştır.

Gıda katkı maddelerine ilişkin esaslar uluslararası ve ulusal otoritelerin son derece yoğun ve dikkatli incelemeleri sonucunda belirlenir. Bu çerçevede dünyada uluslararası yapılanmalar oluşturulmuştur. Bu amaçla Dünya Sağlık Teşkilatı (WHO) ve Gıda Tarım Örgütü (FAO) nun oluşturduğu gıdalarla ilgili komisyon (CAC) ve bu kuruluşun gıda katkı maddeleri ile alt komitesi olan Birleşik Gıda Katkı Uzman Komitesi (JECFA) katkı maddelerinin insan sağlığı açısından güvenliği konusunda çalışmalar yapmakta ve belirli dozlarda kullanımında sakınca olmadığı belirlenen maddelerle ilgili listeler hazırlanmaktadır. Dünyadaki çeşitli ülkeler listeleri esas alarak kendi ülkelerinde kullanımına izin verilen katkı maddelerinin listelerini düzenlemektedirler.

Anahtar Kelimeler: gıda katkı maddeleri, WHO, FAO, CAC, JECFA.

Abstract

The use of food additives in food industry arises from technologic needs. Considerations of various producing techniques provided by new and integrated technologies to the food industry, hence diversification of the products, variance and awareness in the consumer's credit, increase trends in consumption of the seasonal foods in every period of the year, elongation of the shelf-life of the products, obliged standardization in quality, and rationale use of narrowing food sources constrained techniques and additives used in the food industry.

Additives used in the foods are in the chemical group which should at the most be under strict control with respect to the prevention of the human health. Therefore, the issue of what sort and how much of additive has to be used in the foods is bound to both national and international regulations all over the world. The fundamentals regarding the additives are determined as the result of the extremely dense and scrutinizing investigations of the national and international authorities, and hence in this context, international settlements were formed. To that end, Codex Alimentarius Commission (CAC) and a sub-committee of this formation, Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives (JECFA), both of which were formed by WHO and Food and Agriculture Organization (FAO), carry out investigations on issues of safety of additives in human health, and prepare lists of stuffs which are determined to be safe for use in the foods in certain doses. Many countries in the world arrange and update their own lists of allowed food additives, based on the previous mentioned lists.

Keywords: *Food additives, WHO, FAO, CAC, JECFA.*

Giriş

Gıda katkı maddesi; tek başına gıda olarak tüketilmeyen veya gıdanın karakteristik bileşeni olarak kullanılmayan, besleyici değeri olan veya olmayan, teknolojik bir amaç doğrultusunda üretim, muamele, işleme, hazırlama, ambalajlama, taşıma veya depolama aşamalarında gıdaya ilave edilmesi sonucu kendisi ya da yan ürünleri, doğrudan ya da dolaylı olarak o gıdanın bileşeni olması beklenen maddeleri ifade eder.

Gıda üretiminde teknolojinin gelişmesi, yeni üretim teknikleri, ürünün raf ömrünün ve kalitesinin arttırılma çabaları verimliliğin arttırılıp kayıpların azalması, tüketicilerin değişen talepleri ve mevsimlik değil, sürekli ürün talepleri, üretimde gıda katkı maddelerinin kullanımını zorunlu hale getirmiştir. Bu maddelerin kullanımı teknoloji, muhafaza ve kalite zorunluluğundan kaynaklanmaktadır. Gıdalara istenilen özelliklerin verilebilmesi ve gıdada sağlık açısından oluşabilecek bazı risklerin ortadan kaldırılması, gıda katkı maddelerinin kullanımını gerekli kılmıştır.

Gıda Katkı Maddelerinin İzin Süreci

Gıda katkı maddelerinin izin sürecinde tek hedef, kullanımda insan sağlığının korunmasıdır. Gıda katkı maddeleri insanların karşılaştığı kimyasallar içerisinde çok özel bir gruptur. İnsanlar bu maddelere doğumdan ölüme kadar kendi iradeleri dışında maruz kalabilmektedirler. Katkı maddelerini taşıyan gıdaları yüz milyonlarca kişinin tükettiği düşünüldüğünde, yapılan en ufak hatanın insan sağlığı ile ilgili büyük sorun yaratacağı açıktır. Bu özellik nedeni ile gıda katkı maddelerinin kullanım izni uluslararası ve ulusal sağlık otoritelerinin son derece yoğun ve dikkatli incelemesi sonucunda verilir. Bu süreçte günümüz bilim ve teknolojisinin verdiği imkânlar kullanılarak yoğun araştırmalar yapılır. Bu yönüyle gıda katkı maddeleri kullanımı insan sağlığının korunması yönünden en sıkı denetim altında tutulan kimyasal madde grubudur.

Her kimyasal madde doza bağımlı olarak toksiktir. Gıda katkı maddelerinin kullanım izni sürecinde ilk basamak bu kimyasalın deney hayvanlarında hangi dozlarda (miktarlarda) hangi etkileri göstereceğinin veya göstermeyeceğinin saptanmasıdır. Diğer bir deyişle “zararsızlık limitlerinin” tespitidir.

Limit Değerler

Gıda katkı maddelerine izin verilmeden önce, maddeler toksikinetik çalışmalarına ve toksisite testlerine tabi tutulur. Toksisite test sonuçlarından elde edilen verilerden ulaşılan ilk değer **NOAEL** (No Observed Advers Effect Level- Gözlenebilen hiçbir yan etki göstermeyen doz) tespit edilir. Diğer bir deyişle deney hayvanları ortalama yaşam sürelerini %70-80’ini kapsayacak sürede test edilen gıda katkısını almışlar ve NOAEL dozunda hiçbir yan etki görülmemiştir.

NOAEL: (mg/kg) (Deney hayvanlarında gözlenebilen hiçbir yan etki göstermeyen doz) İnsanlarda güvenli olan doza ulaşılabilmesi için: NOAEL değeri, emniyet faktörüne bölünür. Emniyet faktörü genellikle 100 olarak belirtilmiştir. Diğer bir deyişle deney hayvanlarında hiçbir yan etki yaratmayan dozun yüzde biri insanlarda güvenli olarak kabul edilmiştir. Bu yöntem 1954 yılından beri gıda katkıları için uygulanmaktadır. Geride kalan 50 yılı aşkın sürede elde edilen deneyimler bu uygulamanın yeterli koruma sağladığını göstermektedir.

İnsanlarda güvenli olan doza ulaşılabilmesi için: NOAEL değeri, emniyet faktörüne bölünür. Güvenlik faktörü, genellikle 100 olarak belirtilmiştir. Ancak gıda katkısının toksisite verilerinde herhangi bir şüpheli durum olduğunda bu değer 1000 e kadar çıkabilir. Ya da epidemiyolojik verilerle gıda katkısının güvenliği kanıtlandı ise güvenlik faktörü 100 den küçük olabilir. Diğer bir deyişle deney hayvanlarında hiçbir yan etki yaratmayan dozun yüzde biri insanlarda genellikle güvenli kabul edilmiştir. Bu yöntem 1954 yılından beri gıda katkıları için uygulanmaktadır.

ADI (mg/kg) : (Acceptable Daily Intake - Günlük alınmasına izin verilen miktar) değeri, maddenin ömür boyu tüketileceği varsayılarak belirlenen bir günde güvenli olarak tüketilebilecek dozu belirtir.

NOAEL değerinden ADI değerine aşağıdaki işlem yapılarak ulaşılır:

NOAEL (mg/kg/deney hayvanı) / Güvenlik Faktörü (100) = ADI (mg/kg/insan)

Güvenlik faktörünün hesaplanması:
Güvenlik faktörü= 10 x 10
10: Deney hayvanı sonuçlarının insana ekstrapolarsyonu (uyumlandırılması)
(4,0 Toksikokinetik x 2,5 Toksikodinamik farklılık)
10: İnsanlar arasındaki bireysel farklılık
(32 Toksikokinetik x 32 Toksikodinamik farklılık)

ADI değerleri, FAO (Food and Agriculture Organization) ve WHO (World Health Organization) kurumlarının uzmanlarının ortaklaşa oluşturduğu JECFA komitesi (Joint Experts Committe on Food Additives) tarafından belirlenmektedir.

Gıda Katkı Maddelerinin Güvenli Kullanımı İçin Çalışan Uluslararası Kuruluşlar

Gıda üretiminin güvenlik yönünden standartlaştırılması ve güvenilir gıda tüketimi dünya ölçeğinde bir konudur. Bu ihtiyaçtan yola çıkılarak aşağıdaki uluslararası yapılanmalar oluşturmuştur.

Kodeks Alimentarius Komisyonu (Codex Alimentarius Commission)

Birleşmiş Milletler örgütüne bağlı Dünya Sağlık Örgütü (WHO) ve Gıda ve Tarım Organizasyonu (FAO) tarafından oluşturulan Kodeks Alimentarius Komisyonu 1963 yılında kurulmuştur. Bugün üye ülke sayısı 180' e ulaşmıştır. Kuruluşun görevi dünyada gıda ile ilgili uygulamalarının sağlık ve teknoloji yönünden standartlaştırılmasıdır. Kuruluşun bu amaçla hazırladığı dokümanlar tüm dünya ülkeleri için güvenilir gıda üretiminde referans olarak kullanılmaktadır. Kodeks standartları ülkeler için uygulanması zorunlu standartlar değildir. Ancak ülkeler ulusal standartlarını hazırlarken kodeks standartlarını dikkate alırlar. Kodeks Alimentarius çalışmalarını 20 komiteyle sürdürür. Bu komitelerin çalışma grupları dünyada konunun en yetkin bilim insanlarından oluşturulur.

Gıdalarda kullanılmasına izin verilen katkı maddeleri, ülkemizin de üye olduğu Codex Alimentarius Commission tarafından belirlenmektedir.

1995 yılında Dünya Ticaret Örgütü (WTO)' nün kurulmasının ardından yürürlüğe giren "The WTO Agreement on the Application of Sanitary and Phytosanitary Measures (SPS)" ve "The Agreement on Technical Barriers to Trade (TBT)" gibi uluslararası antlaşmalarda gıda ile ilgili düzenlemeler için Kodeks Alimentarius Standartları referans olarak alınmıştır.

JECFA (The Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives- Gıda Katkıları FAO/WHO Ortak Uzmanlar Komitesi)

JECFA, 1956 yılında beri gıda katkı maddelerinin insan sağlığı yönünden değerlendirmesini yapmaktadır. JECFA, her türlü gıda katkı maddesini tüm etkileri için uzun süre deney hayvanları üzerinde toksik, karsinojenik, teratojenik ve mutajenik etkileri açısından incelemekte ve sağlığa zararlı olmadığına karar verdiği katkı maddesi için, yukarıda açıklanan metodoloji ile ADI (günlük tüketilebilir miktar) değerlerini belirlemektedir. Elde edilen bu sonuçlara göre gıdalarda kullanılmasında sakınca görülmeyen katkı maddelerini ve kullanım limitlerini belirlemektedir.

EFSA (The European Food Safety Authority -Avrupa Gıda Güvenliği Otoritesi)

EFSA Avrupa Birliği (AB) Komisyonu tarafından 2000 yılında yayınlanan "White Paper on Food Safety" isimli belgeye uygun olarak 2002 yılında kurulmuştur. EFSA, gıda zincirindeki oluşabilecek her türlü risk ile ilgili değerlendirme ve iletişim yapmakla görevlidir.

EFSA, gıda katkı maddeleri ile ilgili panel oluşturarak, toksikoloji ile ilgili bilimsel çalışmalar ve verileri değerlendirerek rapor hazırlar. Bu raporlar değerlendirilerek "Avrupa Topluluğu Direktifleri" olarak uygulamaya girer.

Gıda Katkı Maddeleri ile İlgili Yasal Düzenlemeler

Her ülkede katkı maddelerinin kullanımını düzenleyen bir ulusal mevzuat ve bunu uygulayan resmi ulusal kuruluşlar bulunmaktadır.

AB ortak mevzuatında gıda katkı maddeleri 3 ana başlık altında gruplandırılmıştır:

A. Tatlandırıcılar

B. Renklendiriciler

C. Renklendiriciler Ve Tatlandırıcılar Dışındaki Gıda Katkı Maddeleri

AB Direktifleri ile uyumlu Türk Gıda Kodeksi Yönetmeliği'ne bağlı tebliğlerde de AB' ne uyumlu olarak katkı maddelerinin kullanılabilecekleri ürünler ve kullanım limitleri belirlenmiştir.

Ülkemizdeki yasal düzenlemeler "*Türk Gıda Kodeksi-**Gıdalarda Kullanılan Renklendiriciler Tebliği*** (25.08.2002 tarihli ve 24857 sayılı Resmi Gazete), "*Türk Gıda Kodeksi-Renklendiriciler ve Tatlandırıcılar Dışındaki Gıda Katkı Maddeleri Tebliği*" (22.05.2008 tarih ve 26883 sayılı Resmi Gazete) ve "*Türk Gıda Kodeksi-**Gıda Maddelerinde Kullanılan Tatlandırıcılar Tebliği*** (21.09.2006 tarihli ve 26296 sayılı Resmi Gazete) olup, katkı maddelerinin hangi gıdalarda en yüksek hangi değerde kullanımına izin verildiği ilgili Tebliğ hükümlerince belirlenmiştir.

Uluslararası Numaralandırma Sistemi ve E Kodu

E – kodu, her bir gıda katkı maddesi için Avrupa Birliği tarafından onaylanarak belirlenen kod numarasını belirtir.

Ülkemizde de kullanılan E-kodları Avrupa Birliği'nin ilgili sağlık/gıda otoritelerinin gerekli güvenlik testlerinden geçmiş ve tüm spesifikasyonu belirlenmiş gıda katkılarına verilen kodları gösterir. Bir güvenliğin ifadesidir. Bu kodlarda her yüzlü grup bir kullanım grubunu temsil eder (100-199 arası renklendiriciler, 200-299 koruyucular gibi).

SONUÇ

Uluslararası kuruluşlarca oluşturularak hazırlanan "Türk Gıda Kodeksi Yönetmeliği"nde hangi katkı maddelerinin hangi besinlere ve ne miktarda katılabilecekleri belirlenmiş olup; bu yasal düzenlemelere uygun olarak kullanılan katkı maddeleri sağlık açısından risk taşımaz.

GIDA KATKI MADDELERİ VE HASTALIKLAR

Prof. Dr. Fatih GÜLTEKİN

Süleyman Demirel Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Tıbbi Biyokimya Anabilim Dalı, Isparta
drfatih2000@gmail.com

Özet

Gıda katkı maddeleri gıda üretiminde kullanılmadan önce zararlı olup olmadıklarına ilişkin birçok toksikolojik araştırma yapılmaktadır. Bunların sonucunda, tüketilmesi sağlık açısından bir risk oluşturmayan miktarlar belirlenmektedir. Bu miktarlar tüketilirken de tüketiciler izlenmekte, beklenmedik etkiler ortaya çıkarsa, izin verilen emniyetli miktar düşürülmekte veya katkı maddesinin tüketilmesi yasaklanmaktadır. Gıda katkı maddeleri sürekli ve fazla miktarda tüketilmedikleri müddetçe güvenli gibi görünmektedir. Ancak katkı maddelerinin bir kısmı alerji, migren, bazı iltihabi bağırsak hastalıkları, gut ve hiperaktivite gibi hastalıkların alevlenmesini tetikleyebilmektedir. Ayrıca bazı katkı maddeleri kansere yakalanma riskini artırmaktadır.

Anahtar kelimeler: Gıda katkı maddeleri, hastalık, kanser, hiperaktivite, migren, sara, alerji, ülseratif kolit, kron, spastik kolon**.**

Abstract

Before the usage of food additives in food production, a number of toxicological studies are performed to obtain if they are harmful or not. According to them, the amounts having the unhealthy risk are determined. While these amounts are consuming, the consumers are watching because of the possibility of unexpected effects. If these effects appear, the permitted levels are decreased or banned to consume the food additives. As long as the food additives are not continuously consumed in large amounts, they seem like safe. However, some of them may induce several diseases such as allergy, migraine, inflammatory intestinal diseases, gut and hyperactivity. Additionally, some of them increase the risk of having cancer.

Keywords: *Food additives, disease, cancer, hyperactivity, migraine, seizure, allergy, ulcerative colitis, spastic colon.*

Giriş

Gıda katkı maddeleri gıdaların üretim süreci içerisinde gıdaların renk, tat, koku, besin değeri ve raf ömrü gibi özelliklerini iyileştirmek amacıyla gıdalara katılan maddelerdir. Bu maddeler gıda paketleri üzerindeki etiketlerde "içindekiler" kısmında belirtilmektedir.

Gıda katkı maddeleri, yoğun olarak kullanılmaya başladığı dönemlerden itibaren hep tüketicilerin gündeminde olmuştur. Buna, katkı maddelerinin iki özelliği sebep olmaktadır: Birincisi sağlığa zararlarıyla ilgili endişeler, ikincisi ise elde edildiği hayvansal kaynaklar. Konunun sağlık yönü herkesi ilgilendirirken, elde edildiği kaynaklar bu konuyu önemseyen kişileri ilgilendirmektedir. Gıda katkı maddelerinin bir kısmı bitkisel ve hayvansal kaynaklardan elde edilmektedir. Diğer bir kısmı ise sentetik olarak üretilmektedir. Katkı maddelerinin kaynakları konusunda duyarlı olanlar hayvansal kaynaklara önem vermektedirler. Bunun başlıca iki nedeni vardır. Birincisi hayvansal kaynaklı ürünler bireysel tercihlerden dolayı vejetaryen veya sıkı vejetaryenler (veganlar) tarafından tercih edilmemektedir. İkincisi ise bazı hayvansal kaynaklı ürünler helal olmayacağı endişesinden dolayı tüketilmek istenmemektedir.

Katkı maddelerinin helal olup olmadığına karar verecek olan İslam hukuku uzmanları, katkı maddelerinin hem zararlı olup olmamasını, hem de elde edildiği kaynaklar ile üretim süresince geçirdiği kimyasal değişimleri önemsemektedirler. Bu bildiride kaynaklarına ve geçirdiği kimyasal değişimlere değinilmeyecek, sadece zararlarıyla ilgili mevcut durum aktarılmaya çalışılacaktır.

Gıda katkı maddeleri piyasa arz edilmeden önce birçok toksikolojik deneye tabi tutulmaktadır. Bu deneylerde öncelikle incelenen katkının, bağırsaklardan emilerek kana geçişi, kan yardımıyla organlara taşınması, vücutta diğer kimyasallara dönüşümü ve vücuttan atılımı şekilleri incelenir.

Daha sonra aşağıda sayılan etkileri gösterip göstermediği araştırılır:
Alınır alınmaz veya alındığı gün aniden ortaya çıkan zararlı etkiler
Düşük miktarların uzun süre verilmesi ile oluşan zararlı etkiler
DNA üzerinde kalıcı değişiklikler
Kanser yapıcı etkiler
Sakat yavru doğumlarına yol açan etkiler
Gebenin çocuğunda doğumdan yıllar sonra kanser oluşumuna neden olma
Bağışıklık sistemi üzerine zararlı etkiler
Doğurganlık yeteneği üzerine etkiler
Sinir sistemi üzerine zararlı etkiler

Bu araştırmalar yapılırken önce deney hayvanlarına yüksek miktarlarda katkı maddesi verilir. Herhangi bir zararlı etki gözlenirse verilen miktar kademeli olarak düşürülerek zararlı etki göstermeyen doz tespit edilir. Daha sonra deney hayvanlarında zararlı etki oluşturmayan doz veya miktar üzerinden bazı hesaplamalar yapılarak insanların günlük tüketebileceği miktar belirlenir. Bu hesaplama yapılırken bazı emniyet faktörleri kullanılır. Genelde hayvanlarda herhangi bir olumsuz etki göstermeyen miktar 100'e bölünerek insanların tüketebileceği miktar bulunur.

Şimdi bu süreci bir örnek üzerinden inceleyelim:

Sodyum nitrit ile ilgili yapılan araştırmaları değerlendiren bir derlemeden aldığımız bazı araştırma sonuçları şöyledir (1). Sodyum nitritin toksik etkilerini araştırmak amacıyla farklı hayvanlar üzerinde araştırmalar yapılmıştır. Canlı türlerinin metabolizmaları birçok açıdan benzer olmakla beraber bazı açılardan farklılıklar arz eder. Dolayısıyla değişik canlı türlerinin metabolizmaları aynı kimyasal maddeye karşı farklı davranış sergileyebilir. Örneğin bir koruyucu olan sodyum nitrit, hemoglobin üzerinde farklı etkiler oluşturmaktadır. Hemoglobin, alyuvarlarda bulunan bir proteindir ve oksijenin kanda taşınmasında önemli bir rolü vardır. Methemoglobin ise, yapısı değişmiş hemoglobin türlerindendir ve oksijen taşıyamadığı için vücutta oluşması istenmez. Bir araştırma sonucuna göre, sodyum nitrit methemoglobin düzeylerinin sıçanlarda artışına neden olurken, farelerde böyle bir artışa neden olmamaktadır. Laboratuvar ortamındaki hücre kültürlerinde (in vitro) farklı hücreler üzerinde yapılan çalışmalarda, sodyum nitrit DNA yapısında değişmelere ve kromozomlarda anormalliklere neden olmuştur. Ayrıca canlı organizmalar üzerinde de gen değişimlerine (genotoksik) sebep olma potansiyeline sahiptir. Nitekim hamile sıçanlara verildiği zaman, hem anne hem de yavru sıçanda kromozomların anormalleştiği görülmüştür. Fare ve sıçanlar üzerinde yapılan çalışmaların sonucunda sodyum nitritin, kan yapımını etkileyerek hematolojik (kanla ilgili) problemlere neden olduğu, beyin gelişimini etkileyerek ölü ve düşük doğum ağırlıklı yavruların doğmasına sebebiyet verdiği gösterilmiştir.

Sodyum nitritin kanserle ilişkisinin olup olmadığını ortaya koymak amacıyla da birçok deney yapılmıştır. Bir çalışmada dişi farelerin uzun süre sodyum nitrite maruz kalmasıyla, doza bağlı olarak % 0 – 10 oranında mide kanseri geliştiği gösterilmiştir. Erkek farelerde ise sadece yüksek dozda, kanserleşme olmadan anormal hücre çoğalması (hiperplazi) gözlenmiştir. Ancak düşük dozlarda böyle bir etki görülmemiştir.

Sonuç olarak Dünya Sağlık Örgütü yapılan tüm araştırmaları göz önüne aldığında sodyum nitritin fare ve sıçanlarda kansere neden olmadığı sonucuna varmıştır. Düşük miktarda tüketildiği zaman ciddi bir olumsuzluğa yol açmayacağı kanaatinden hareketle gıdalarda kullanılmasına izin verilmiştir.

Görüldüğü gibi aslında düşük miktarda tüketildiği zaman güvenli olduğu söylense de bu maddeler az da olsa bazı hastalıklar açısından risk taşımaktadır. Nitekim izin verilen miktarlarda tüketildiği durumlarda bile katkı maddelerinin kanser, hiperaktivite, alerji ve cilt problemleri, iltihabi bağırsak hastalıkları, spastik kolon, bazı kalıtsal metabolik hastalıklar, epilepsi ve migren gibi bazı hastalıkların oluşmasına veya şiddetinin artmasına yol açabileceğine ilişkin kanıtlar mevcuttur. Aşağıda bu hastalıkların bir kısmı ve gıda katkı maddeleri arasındaki ilişkilerin araştırıldığı çalışmalar hakkında bilgiler verilecektir.

Kanser

Kanser, bazı etkilerle değişime uğramış hücrelerin, gerek yerel ve gerek uzak noktalarda kontrolsüz olarak büyüyüp çoğalmalarının sonucu oluşan habis hastalıklar grubudur. Normal hücrelerin kanser hücrelerine dönüşmesine sebep olan başlıca etkenler kimyasal maddeler, ultraviyole ışınlar, radyasyon gibi fiziksel ajanlar ve virüslerdir.

Beslenme şeklimiz ve yediklerimiz kanser oluşumunu etkilemektedir. Günümüz yaşam tarzında gıda katkı maddeleri beslenmemizin bir parçası haline gelmiştir. Katkı maddelerinin bir kısmı kanserojen iken bir kısmı da kanserojenlerin etkinliğini artırmaktadır. Kanserojen olanların gıdalarda kullanılmasına izin verilmemektedir. İzin verildiğinde bu etkileri bilinmiyor da sonradan anlaşıldı ise yasaklanmaktadır. Örneğin dulcin, cinnamyl anthranilate ve thiourea, gibi bazı sentetik katkı maddelerinin karaciğer kanserine neden olduğu yapılan deneylerle tespit edilmiş, bunun üzerine bu maddelerin gıdalarda kullanılması yasaklanmıştır (2-4). Kullanımda olup kanser riskini artıran maddelere nitritin tuzları olan sodyum nitrit (E250) veya potasyum nitrit (E249)'i verebiliriz. Bunlar sosis ve sucuk gibi işlenmiş et ürünlerine antibakteriyel olarak ve renk tutucu olarak eklenmektedir. Bu tip işlenmiş et ürünlerinden günde 50 g tüketmek bağırsak kanserine yakalanma riskini % 21 artırmaktadır (5).

Hiperaktivite

Gıda katkı maddeleriyle fazlaca ilişkilendirilen hastalıklardan birisi hiperaktivitedir. Tam ismi "Dikkat Eksikliği Bozukluğu" veya "Dikkat Eksikliği Hiperaktivite Bozukluğu" olan bu hastalık, çocuğun yaşamının her anını etkileyen, gelişimiyle uyumlu olacak şekilde dikkati toplayamama ya da uygun biçimde sürdürememe ve hiperaktivite ile karakterize bir nörobiyolojik bozukluktur (6).

Dikkat Eksikliği Sendromunun nedenleri henüz tam olarak bilinmemektedir yaygın görüşe göre hastalığın oluşmasında genetik ve çevresel faktörler rol oynamaktadır (7). Hiperaktivitenin oluşması veya şiddetinin artmasında gıdaların ve gıdalardaki katkı maddelerinin rolleri uzun yıllardır tartışılmaktadır (8). Bir yandan katkı maddelerinin hiperaktiviteye neden olmadığı belirtilirken, diğer yandan birçok araştırmada hiperaktivite üzerine olumsuz etkilerinin olabileceği bildirilmiştir (9-11).

Epilepsi (sara)

Halk arasında sara olarak bilinen epilepsi, tekrarlayan kısa süreli nöbetlerle karakterize beyinle ilgili bir hastalıktır. Hastaların yaklaşık yarısında belirli bir sebep bulunamazken, diğer yarısında gebelikte olabilen beyin gelişme problemleri, doğum sırasındaki nedenler, menenjit, beyin enfeksiyonu, beyin tümörleri, zehirlenmeler, doğumsal metabolizma bozuklukları, kanda asitliğin artmasına yol açacak olaylar veya ciddi kafa yaralanmaları gibi nedenler nöbetlere yol açabilmektedir. Bunun yanında tüketilen gıdalarla ilişkisinin olup olmadığı da araştırılmıştır. Sıçanlarda yapılan araştırmalarda aspartamın (E951) yıkım ürünlerinin kanda belirli düzeylere ulaşmasının sara nöbetlerini artırdığı, monosodyum glutamatın (E621) sıçanların karın boşluğuna verilmesiyle sara nöbetlerini tetiklediği gösterilmiştir (12, 13). Her ne kadar gıda katkı maddeleri ile epilepsi arasından bir ilişkinin varlığı tespit edilmemiş olsa da, nedeni ortaya koyulamamış epilepsi hastalarında yukarıda adı geçen katkı maddelerini içeren gıda tüketimi ile epilepsi nöbetleri arasında bir ilişki olup olmadığı dikkate alınabilir.

Migren

Migren, toplumda oldukça yaygın görülen, kişilerin günlük işlerini etkileyen, bulantı, kusma, baş dönmesi gibi bulguların eşlik ettiği, çoğu kez zonklayıcı ve genellikle tek taraflı baş ağrısı tipidir. Nedeni henüz tam olarak ortaya koyulamamıştır. Migreni gıdaların başlatabildiği veya artırabildiğini bildiren çok sayıda araştırma mevcuttur. Bunların bir kısmında katkılardan uzak basit gıdalarla beslenmenin migrenli çocukların çoğunda baş ağrısını azalttığı gösterilmiştir (14). Aspartam gibi bazı katkı maddelerinin migreni tetiklediği vakalar rapor edilmiştir (15).

Alerji ve cilt problemleri

Alerji, bağışıklık sistemimizin normalde zararlı olmayan bazı maddelere karşı aşırı hassasiyet göstermesidir. En sık alerjiye neden olan alerjenler polen, akar, küf mantarı, hayvan kılları, ilaçlar, böcek sokmaları, gıdalar ve gıdalar içindeki katkı maddeleri gibi maddelerdir. Alerjen maddelere karşı oluşan reaksiyonlar vücudumuzda birçok sistemi etkilemektedir.

Katkı maddelerinin alerjik etkilerinin araştırıldığı çok sayıda araştırma mevcuttur. Birkaç örnek verecek olursak bazı katkı maddelerine karşı egzamadan, anafilaktik şoka kadar varan birçok alerjik reaksiyonlar rapor edilmiştir (16-18).

İltihabi bağırsak hastalıkları

İltihabi bağırsak hastalıkları kalın ve ince bağırsağın iltihabi durumlarını içeren, sebebi tam olarak anlaşılamamış, alevlenme ve hafiflemelerle seyreden, kronik bir hastalıklar grubudur. Bu gruptaki hastalıklardan en iyi tanımlananları ülseratif kolit ve kron (Chron)'dur.

Ülseratif kolit ve kron hastalığının oluşmasında bağışıklık sistemi ile genetik ve çevresel faktörler rol oynamakla beraber, sebebi tam olarak belli değildir. Gıda katkı maddelerinden karragenan (E407) ve sülfitlerin ülseratif kolitin oluşması veya alevlenmesiyle ilişkili olabileceğine dair öngörüler bulunmaktadır (19, 20). Kron hastalığında da gıdalarla alınan mikropartiküller önemli rol oynamaktadır ve bunlar temelde gıda katkı maddelerinden oluşmaktadır. Katkı maddelerinden ise en çok öne çıkanlar titanyum dioksit (E171) ve silikatlardır (21, 22).

Spastik kolon

İrritabıl bağırsak sendromu veya hassas bağırsak hastalığı gibi farklı isimlerle anılan spastik kolon hastalığı karın ağrısı, karında dolgunluk ve şişlik hissi, bazen ishal bazen de kabızlığa yol açan anormal bağırsak hareketlerinin olduğu, mukus çıkışının olabildiği ve şikâyetlerin bir kısmının dışkılama ile geçebildiği fonksiyonel bir bağırsak hastalığıdır.

Hastalık bulguları tüketilen gıdalarla ilişkili olabilmektedir. Spastik kolon hastalığı olan 330 hasta üzerinde yapılan bir anket çalışmasında, hastaların neredeyse üçte ikisi şikâyetlerini yemekle ilişkilendirmiştir (23). Bazı karbonhidratların bağırsaklardan emilimi azdır ve önemli bir kısmı ince bağırsaktan emilmediğinden kalın bağırsakta bir süre kalır. Burada bakteriler tarafından tüketilerek gaz açığa çıkmasına sebep olurlar. Katkı maddesi olarak kullanılan fruktoz, gibi bazı katkılar spastik kolonlu hastalar şikâyetlerinde artışa yol açabilmektedirler (24).

SONUÇ

Sonuç olarak denilebilir ki, gıda katkı maddeleri sürekli ve fazla miktarda tüketilmedikleri müddetçe güvenli gibi görünmektedir. Bununla beraber yukarıda özetlendiği üzere halen kullanılmakta olan katkı maddelerinin bir kısmı her ne kadar toksikolojik testlerden geçmiş, yani izin verilen miktarlarda kullanıldığı zaman zararlı olmadığı bilimsel araştırmalarla ortaya koyulmuş olsa da bazı hastalıkların oluşmasında veya şiddetlenmesinde rol oynayabilmektedirler. Nitekim katkı maddelerinin bir kısmı alerjik bünyelilerde, migren, bazı iltihabi bağırsak hastalıkları, gut ve hiperaktivite gibi hastalıkları olanlarda hastalıkların alevlenmesini tetikleyebilmektedir. Ayrıca bazı katkı maddeleri kansere yakalanma riskini artırmaktadır. Bu risk artışını örneklendirecek olursak diyebiliriz ki: Hava kirliliği olan bölgelerde yaşayanlarda akciğer hastalıklarına yakalanma riski, hava kirliliği olmayan bölgelerde yaşayanlara göre daha azdır. Hava kirliliği nasıl bazı akciğer hastalıklarına yakalanma riskini artırıyor ise, bazı katkı maddelerinin katıldığı ürünler de kanser riskini artırmaktadır.

KAYNAKLAR

1. OECD SIDS UNEP Publications, "Sodium Nitrite", 2005, s 4-13, http://www.inchem.org/documents/sids/sids/7632000.pdf (Erişim tarihi 12/12/2009).
2. International Agency for Research on Cancer (IARC), "Dulcin, summaries & evaluations", 1976, 12, s 97, http://www.inchem.org/documents/iarc/vol12/dulcin.html (Erişim tarihi 05/10/2009).
3. National Cancer Institute, "Bioassay of cinnamyl anthranilate for possible carcinogenicity" in Carcinogenesis, *Technical Report Series*, 1980, No. 196, NTP No. 80-10.
4. International Agency for Research on Cancer (IARC), "Thiourea, summaries & evaluations", 1974, 7, s 95, http://www.inchem.org/documents/iarc/vol07/thiourea.html (Erişim tarihi 05/10/2009).
5. International Agency for Research on Cancer (IARC), "The facts about red meat and processed meats", *The Facts about ... Series*, http://www.aicr.org/site/DocServer/FPC-E83-FMW.pdf?docID=1663 (Erişim tarihi 10/12/2009).

6. Floet AM, Scheiner C, Grossman L, "Attention-deficit/hyperactivity disorder", *Pediatr Rev,* 2010, 31(2), 56-69.
7. Aguiar A, Eubig PA, Schantz SL, "Attention Deficit Hyperactivity Disorder: A Focused Overview for Children's Environmental Health Researchers", *Environ Health Perspect,* 2010, doi:10.1289/ehp.1002326.
8. FDA/IFIS, "Food color facts", *FDA/IFIS brochure*, January 1993, http://www.cfsan.fda.gov/~dms/qa-topad.html Güncellenme tarihi 06/03/2002 (Erişim tarihi 18/07/2003).
9. McCann D, Barrett A, Cooper A, Crumpler D, Dalen L, Grimshaw K, Kitchin E, Lok K, Porteous L, Prince E, Sonuga-Barke E, Warner JO, Stevenson J, "Food additives and hyperactive behaviour in 3-year-old and 8/9-year-old children in the community: a randomised, double-blinded, placebo-controlled trial" *Lancet,* 2007, 370(9598), 1560-1567. Erratum in: *Lancet,* 2007, 370(9598), 1542.
10. Pollock I, Warner JO, "Effect of artificial food colours on childhood behaviour", *Arch Dis Child,* 1990, 65(1), 74-77.
11. Boris M, Mandel F, "Foods and additives are common causes of the attention deficit hyperactive disorder in children", *Ann Allergy,* 1994,72, 462-468.
12. Maher TJ, Wurtman RJ, "Possible neurologic effects of aspartame, a widely used food additive", *Environ Health Perspect*, 1987, 75, 53-57.
13. Arauz-Contreras J, Feria-Velasco A, "Monosodium-L-glutamate-induced convulsions--I. Differences in seizure pattern and duration of effect as a function of age in rats", *Gen Pharmacol,* 1984, 15(5), 391-395.
14. Carter CM, Egger J, Soothill JF, "A dietary management of severe childhood migraine", *Hum Nutr Appl Nutr*, 1985,39(4), 294-303.
15. Blumenthal HJ, Vance DA, "Chewing gum headaches", *Headache,* 1997, 37(10):665-666.
16. Worm M, Ehlers I, Sterry W, Zuberbier T, "Clinical relevance of food additives in adult patients with atopic dermatitis", *Clin Exp Allergy,* 2000, 30(3), 407-414.
17. Papanikolaou I, Stenger R, Bessot JC, de Blay F, Pauli G, "Anaphylactic shock to guar gum (food additive E412) contained in a meal substitute", *Allergy,* 2007, 62(7), 822.
18. Greenhawt MJ, Baldwin JL, "Carmine dye and cochineal extract: hidden allergens no more", *Ann Allergy Asthma Immunol,* 2009, 103(1), 73-75.
19. Tobacman JK, "Review of harmful gastrointestinal effects of carrageenan in animal experiments", *Environ Health Perspect,* 2001, 109(10), 983-994.
20. Magee EA, Edmond LM, Tasker SM, Kong SC, Curno R, Cummings JH, "Associations between diet and disease activity in ulcerative colitis patients using a novel method of data analysis", *Nutr J,* 2005, 4, 7.
21. Powell JJ, Thoree V, Pele LC, "Dietary microparticles and their impact on tolerance and immune responsiveness of the gastrointestinal tract, *Br J Nutr,* 2007, 98 Suppl 1, S59-63.
22. Lomer MC, Thompson RP, Powell JJ, "Fine and ultrafine particles of the diet: influence on the mucosal immune response and association with Crohn's disease", *Proc Nutr Soc,* 2002, 61(1), 123-130.
23. Simrén M, Månsson A, Langkilde AM, Svedlund J, Abrahamsson H, Bengtsson U, Björnsson ES, "Food-related gastrointestinal symptoms in the irritable bowel syndrome", *Digestion,* 2001, 63(2), 108-115.
24. Choi YK, Kraft N, Zimmerman B, Jackson M, Rao SS, "Fructose intolerance in IBS and utility of fructose-restricted diet", *J Clin Gastroenterol*, 2008, 42(3), 233-238.

HELAL GIDADA GIDA KATKIMADDELERİ ve TÜKETİCİ YAKLAŞIMLARI

Vet. Hek. Muhammet EFE

Tüketici Hakları Merkezi TÜ-MER, İstanbul
veteriner_efe@hotmail.com

Özet

Türkiye tüketicisi özellikle Helal Gıda konusunda çok hevesli ve talepkardır. Tüketmiş olduğu ürünlerin dini inanışlarına uygun olup olmadığını sorgulamak istemektedir. Bu konu evrensel bir tüketici hakkı olmasının yanında yasal mevzuatımız gereği olarak bilgi edinme hakkıdır.

Anahtar kelimeler: Helal gıda, tüketici hakları, konvansiyonel ürün, gıda katkı maddeleri, bilgi edinme hakkı, etiket bilgileri, tüketici algısı, gıda denetimi.

Abstract

Consumers living in Turkey are enthusiastic and demanding on halal foods. They want to query if the food they consumed are suitable to their belief or not. This subject is not only a universal consumer right but also a right to get information according to our laws.

***Keywords:** Halal food, consumer rights, conventional product, food additives, a right to get information, labels, consumer perception, food control.*

Giriş

Bilindiği üzere 5 Temmuz 1986 tarihinde Birleşmiş Milletler tarafından kabul edilen Evrensel Tüketici Hakları'nda, **bilgi edinme ve eğitilme hakkı** *"Mal ve hizmeti satın alırken doğru karar vermeye yardımcı olacak bilgilerin edinmesi; yanlış, yanıltıcı reklamlar, etiket ile ambalaja karşı korunma ve sorumlu tüketiciler olarak bilincin gelişimi için eğitilme hakkıdır"* şeklinde tarif edilmektedir. Dolayısıyla tüketilen bir ürünün İslami kurallara göre üretilip üretilmediği veya et ürünleri ise İslami kurallara göre kesim yapılıp yapılmadığı konusunu irdelemek evrensel bir hak olduğu gibi insani bir haktır. Bu konu ideolojik tartışmalara kurban edilmeyecek kadar hassas ve önemli bir konudur.

Günümüz tüketim toplumu hızlı ve stoklu üretim arzını zorunlu hale getirmiştir. Hızlı üretim de konvansiyonel ve stoklanabilir ürün gamını meydana getirmiştir.

Bir gıda maddesinin saf ve doğal hali ile konvansiyonel ve stoklanabilir olması çok zordur. Bu iki oluşumu sağlamak için devreye üretim teknikleri ve gıda katkı maddeleri sokulmuştur. Tüketimde bulunan binlerce çeşit konvansiyonel tip gıda maddesinin çok sayıda alt çeşitleri ve bu çeşitliliğe ilaveten yüzlerce çeşit gıda katkı maddeleri olduğunu *düşününce her birinin üretim prosesleri de farklılık göstermekte ve adeta birer ilaç formüllerine dönüşmüş olmaktadırlar.*

Herhangi bir sanayi tipi gıda maddesinin ambalajı incelendiğinde içerik kısmında onlarca kodlama ve yabancı dilde katkı maddeleri isimlerine rastlayan tüketici çoğunlukla birçoğunu anlayamamaktadır.

İşin uzmanı olan bir tüketici tek tek her katkı maddesini bilse bile kompleks bir yapıya dönüşmüş sözde gıda maddesinin içeriğindeki kimyasalların kendi aralarındaki etkileşimlerini bilmesi söz konusu değildir.

Tüketicinin Korunması Hakkındaki Kanunun Etiket, Tarife ve Fiyat Listeleri Yönetmeliği'nde Etiket ve listelerde bulunması zorunlu hususlar açıklanırken

a) Malın üretim yeri,

b) Malın ayırıcı özelliği,

c) Malın tüm vergiler dâhil satış fiyatı,

maddelerine yer verilmiştir. Yine aynı yönetmelikte Etiketin Konuluş Biçimi ve Yeri, Tarife ve Fiyat Listesi, Tarife ve Fiyat Listelerinin Biçim ve Kapsamı gibi konulara yer verilmiş olsa da etiket içeriğinin anlaşılırlığı ile ilgili yasal bir zorunluluk bulunmamaktadır.

Tüketici fiziksel ve ya ruhsal olarak şeker gereksinimi duyduğunda herhangi bir çikolatalı tatlıyı talep ettiğinde aslında gereksinim sadece tatlı ve kakao aromasıdır. Fakat talep ettiği ürünün içerisindeki birçok kimyasalı da istemeden veya bilmeyerek vücuduna almak zorundadır.

İki kalem gıda maddesini talebinin yanında konvansiyonel ürün zorunluluğu sebebi ile istemediği çok sayıda farklı kimyasalı da vücuduna almak zorundadır.

İhtiyaç ve zevk çizgilerini kesin belirlememiş bir tüketicinin taleplerini doğru yapması mümkün değildir. Bu tüketici kitlesi algı yanılgısı tuzağı ile çok çabuk müşteri sınıfına alınabilir.

Artık algı problemleri reklamların ana hamurunu oluşturmuştur. Üretici tüketici ilişkisi, ihtiyaçlara uygun ürün yerine satın alma isteğini arttırıcı reklamlarla satılması gereken ürün mantığına dönüşmüştür.

Üretici sunduğu ürünün karlılığını birincil hedef edinir. Buna bağlı olarak satış ve üretim stratejileri geliştirir. Ürünün tüketimi açısından gerekliliği veya biyoyararlılığı bu stratejilerde hiçbir zaman ilk sıralarda olmaz.

Bu durum bilinçli tüketicinin ne talep ettiğini ısrarla belirttiği zaman tersine döner.

Bir bardak soğuk meşrubat içen veya bir lokma helva yemek isteyen tüketici, GDO'lu mısır tükettiğinin farkında değildir. İsmini telaffuz dahi edemeyeceği ve ne olduğunu hiçbir zaman bilmediği ve belki de hiç bilemeyeceği gıda katkı maddeleri aklının ucundan bile geçmez.

Gelişmekte olan ülke insanlarının mideleri gıda katkı maddeleri çöplüğüne çevrilmektedir

Tüketici ne tükettiğini bilmek istiyor ?

Tüketici Hakları Merkezi TÜ-MER tarafından yapılan çalışmalarda gıda kaynaklı tüketici şikâyetlerinin üst sıralarda olduğu tespit edilmiştir. Özellikle et ve süt ürünleri, gazlı içecekler, çocuklar tarafından tercih edilen cips, çikolata, dondurma vb. ürünler başta olmak üzere üretimi ve içeriği konusunda Türkiye tüketicisinin şüpheli yaklaşımı devam etmektedir. Gıda katkı maddelerinin neler olduğu, insan vücuduna ne gibi zararlar verdiği, etiketlerin üzerinde bulunan açıklayıcı bilgilerin anlaşılır olmadığı gibi konular tüketiciler tarafından sürekli sorgulanmaktadır. Maalesef günümüzde bu ve benzeri ürünlerle ilgili basında çıkan olumsuz haberler tüketicilerin kafasının daha da karışmasına neden olmaktadır. Bu nedenle insan yaşamını yakından ilgilendiren gıda ile ilgili konularda tespit ettiğimiz eksiklikler aşağıda belirtilmiştir.

1. Gıda denetimleri yetersizdir.
2. Gıda Denetimleri ilgili resmi kuruluşların uzman ve ekipman eksiği bulunmaktadır.
3. Laboratuar eksikliği ve tahlil ücretlerinin fahiş olması ise başka bir sorundur. Bir tüketici şüphe duyduğu bir şebeke suyunu tahlil ettirmek istese 300 ile 400 TL arasında laboratuarlara ücret ödemek zorunda kalmaktadır. Bu da hak kayıplarının boyutunu ve sayısını arttırmaktadır. Her hangi bir ürünün tüm katkı maddeleri ile tahlilinin yapılmasını talep etmesi durumunda karşılaşacağı bürokratik ve ekonomik zorluklar tahminlerin ötesindedir.
4. TÜ-MER tarafından tespit edilen en büyük sorun ise denetim sonuçlarının sır gibi saklanmasıdır. İl ve ilçelerde yapılan denetimler sonucunda halk sağlığını tehdit eden firmalar kamuoyuna deşifre edilmemektedir. Dolayısıyla tüketicilerin sağlığını bozan art niyetli firmalardan alış veriş devam etmekte mağduriyetlerin sayısı artmaktadır.
5. Gıda maddelerinin üzerinde bulunan etiketlerin açıklama bölümlerinin anlaşılır olmamasına tüketiciler tepki göstermektedir. Örneğin bir çikolata veya cipsin üzerinde bulunan açıklamalardaki kullanılan simgeler ve rakamlar tüketicinin adeta anlamaması için yapılan bir çalışmaya benzemektedir. Etiketler orta düzeydeki bir tüketicinin anlayacağı düzeyde olmalı eğer riskler taşıyorsa mutlaka aynı bölümde belirtilmelidir.

6. Reklamlar algı yanılgısına müsait pazarlama araçlarıdır. Özellikle çocuk tüketici kitlesini hedef alan reklam kampanyaları gelişme çağındaki zihinlerde bilinçaltı yöntemleri şiar edinmiştir. Diğer tüketici kitlesini hedef alan algı yanıltıcı reklamlarda azımsanmayacak kadar çoktur. Maalesef bu konularda bir reklam filtreleme mekanizması söz konusu değildir.
7. Algı yanılgısı sadece satılan ürünün pazarlanmasıyla kalmamakta, tüketim kültürünü de şuursuzca sömürerek ürün kullanım alışkanlıklarını bilinçsizleştirmektedir. Sistem bu şekliyle, hedonizmin ötesinde, yeni tabirle mazohedonizme uyarlanmış kitleler oluşturmaktadır.
8. Gıda sektöründe domuz yağı, kozmetik sektöründe ise insan yağının damıtık şekilleri kullanılabilmektedir. Bu yağlardan elde edilen yağ asitlerinin kaynakları tespit edilememektedir. Bu durum hem tüketiciler ve hem de helal gıda belgesi veren kuruluşlar için çok ciddi bir sorun oluşturmaktadır.
9. En önemli tüketici sorunu ise ihtiyaca binaen tüketimin yerini kontrolsüz tüketim alışkanlıklarının almasıdır. Bunun çözümü ise hem tüketiciyi, hem üreticiyi ve hem de yöneticileri, yani herkesi ilgilendirmektedir.

SONUÇ

Uygun gıdalarla helal, sağlıklı ve dengeli beslenen, uygun eğitim almış ifrat ve tefritten uzak bilinçli tüketiciler, uygun taleplerde bulunarak sağlıklı, huzurlu, etken ve pozitif enerjili bir toplum oluştururlar.

POSTER BİLDİRİLER

P - 1

SU ÜRÜNLERİNDE KULLANILAN GIDA KATKI MADDELERİ VE HALK SAĞLIĞI İLE İLİŞKİSİ

Abdullah DİLER, İsmail YÜKSEL

Süleyman Demirel Üniversitesi, Eğirdir Su Ürünleri Fakültesi, Avlama İşleme Teknolojisi Anabilim dalı, Isparta
abdullahdiler@sdu.edu.tr

Özet

Günümüzde ülkeler için iç ve dış pazarda büyük paya sahip su ürünleri besin kompozisyonu bakımından çabuk bozulabilen gıdalar arasında yer almaktadır. Gıdaların özellikle su ürünlerinin tüketicinin beğenisine uygun olarak satışa sunulması, ürünün kalitesinin korunması, raf ömrünün uzatılmasında ve pazarlanmasında gıda katkı maddelerinin (GKM) önemi oldukça fazladır. Tüketim biçimlerine bağlı olarak çok farklı amaçlarla GKM'lerinin su ürünlerinde yaygın kullanım alanına sahip olduğu bilinmektedir. Taze, donmuş (dondurulmuş kabuklular, kafadan bacaklılar, yumuşakçalar ve balıklar), tam (konserve su ürünleri) veya yarı korunmuş (Marinasyon, dumanlama, tuzlama, kurutma) olarak pazara sunulan su ürünlerinde su tutma kapasitesi için trifosfatların (E451) kullanımı yaygındır. Aynı grupta antioksidan olarak kullanılan GKM'ler BHA (E320), BHT (E321), eritorbik asit (E315) ve 4-heksilresorsinol (E586) olarak karşımıza çıkmaktadır. Pektinler (E440) emülgatör ve stabilizatör, asesülfam K (E950) ve aspartam (E951) tatlandırıcı, kalsiyum sitrat (E333) ve kalsiyum klorür (E509) asit düzenleyici, kıvam artırıcı ve sekesteran olarak su ürünlerine eklenmektedirler. Özellikle karideslerin kararmalarını önlemek amacıyla antioksidan ve koruyucu olarak sodyum metabisülfit (E223) 'in etkili olduğu belirtilmiştir. Tam ve yarı korunmuş su ürünlerinde kullanılan organik asitlerden sorbik asit (E200), benzoik asit (E210), laktik asit (E270), sitrik asit (E330) ,asetik asit (E260) ve bu organik asitlerin tuzları ürünün korunmasında önemli derecede etki gösterdiği bildirilmiştir. Organik asitlere ek olarak Nitrit ve Nitratlar (E250 - E251) da koruyucu, renk ve lezzet verici olarak kullanılmaktadır. Konserve su ürünlerinde özellikle mersin balığı yumurtası konservelerinde antimikrobiyel ajan olarak borik asit (E284) kullanılmaktadır. Bunun yanında kabuklu su ürünlerinin konservelerinde kalsiyum disodyum etilen diamin tetraasetik asit (EDTA) (E385) antioksidan olarak kullanılmaktadır. Şellak (E904) ise konserve su ürünlerinde kullanılan, korozyonu önlemek amacıyla kutunun içine kaplanan organik bir katkı maddesidir. Belirlenen herhangi bir yan etkisi yoktur. Ancak kutunun darbe almasıyla herhangi bir şekilde zarar görürse konserve içeriği ve metalin tepkimeye girmesi sonucu gıda zehirlenmeleri meydana gelebilir. Marine edilmiş su ürünlerinde ise asetik asit (E260) ve NaCl ürünün olgunlaşmasında kullanılmaktadır. Balık yağı ve sularında ise antioksidan olarak dimetil polisiloksan (E900) yaygın olarak kullanılmaktadır.

GKM'ler uzun süreli olarak kullanıldığında veya belirtilen doz aşıldığında insan sağlığı üzerinde olumsuz etki oluşturabilirler. E223 astımlı hastalarda astım nöbetlerine, abdominal kramplara, halsizlik, diyare, kan basıncı düşmesi gibi hastalıklara yol açarlar. E250 ve 251, nitrosaminler denilen kanser oluşturucu kimyasalların oluşumuna, nefes daralması, baş dönmesi ve baş ağrısı ile sonuçlanabilecek rahatsızlıklara sebep olurlar. E451 metabolik bozukluklara, E440 boşaltım sistemi problemlerine, E385 vücutta demir azalmasına sebebiyet verirler.

Su ürünlerinde kullanılan GKM'ler insan sağlığı üzerindeki olumsuz etkilerini en aza indirebilmek için üretim yapan tesislerdeki kişilerin yasal sorumluluklarını bilmeleri, uluslararası ve ulusal komisyonlar tarafından belirlenen limitleri aşmamaları gerekmektedir. Bu bağlamda yapılan denetimlerin de artırılması ve düzenlenmesi halk sağlığı bakımından önem arz etmektedir.

Anahtar kelimeler: Gıda katkı maddeleri, su ürünleri, halk sağlığı.

P - 1

FOOD ADDITIVES USED IN SEAFOODS AND RELATIONSHIP WITH PUBLIC HEALTH

Abdullah DILER, Ismail Yuksel GENC

University of Suleyman Demirel, Egirdir Fisheries Faculty, Fishing and Processing Technology Department, Isparta,TURKEY
abdullahdiler@sdu.edu.tr

Absract

Nowadays, seafoods have broad share in domestic and foreign market and categorized as perishable foods in terms of proximate composition. Food additives (FAs) are playing a significant role for foods particularly seafoods to put on for sale in accordance with the preference of costumers, protection of the product quality, prolong the shelf life and markteing. FAs vary based on seafood processing technology. Triphosphates (E451) are widely used to increase the water holding capacity in fresh, frozen (frozen crusteceans, cephalapods, molluscs and fish), preserved (canned seafoods) or semi-preserved (marinated, smoked, salted, dried) seafoods. In the same group, BHA (E320), BHT(E321), erithorbic acid (E315) and 4-hexilresorsinol (E586), are used as antioxidants. Pectins (E440) are used as emulgators and stabilizators, acesulfam K (E950) and aspartam (E951) is sweetener, calcium citrat (E333) and calcium chlorid (E509) is added to seafoods as acid stabilizer, thickener and sequesterant. It has been reported that sodium metabisulphide (E223) is protected the shrimps from darkening. Moreover, E 223 is also used as antioxidant and preservative. The effect of organic acids such as; sorbic acid (E200), benzoic acid (E210), lactic acid (E270), acitic acid (E260), and salts of the mentioned acids have been notified. Addition to organic acids, nitrites and nitrates (E250-251) are acting as preservatives as well as colouring and flavoring agent. Boric acid (E284) is applied to canned seafoods, especially caviar of sturgeon as antimicrobial agent. Besides, calcium disodium ethylenediaminetetraacetic acid (EDTA) (E385) is preferable as antioxidant for canned crusteceans. Shellac (E904) is an organic additive and widely used for canned seafoods to protect the product from corrosion. There is no determined side effect for shellac. However, by accuring a received blow, the ingredients and metal starts a reaction and food poisoning can be seen. Acetic acid (E260) and NaCl is applied to marinated seafoods for ripening. Dimethyl polysiloxane (E900) is taking place as antioxidant in fish bouillon and oil.

The long period usage or over dose of FAs cause problems on human helath. E 223 can cause asthma attach, abdominal pains, weakness, diarrhea and decrease of blood pressure. E 250 and 251 causes the formation of nitrosamines which are the responsible amines for cancer, difficulties in breathing, vertigo and headache while E 451 is responsible from metabolic disorder, E 440 intestinal problems and E 385 decreases the iron level in the body.

To decrease the negative effects of FAs on public health, the company executives must be aware of their legal responsibilites and do not exceed the limits which are defined by national and international councills. In this context, increasing the inspection intervals and regulations on the controlling procedures are important in terms of public health.

Keywords: Food additives, seafoods, public health.

P - 2

RATLARDA DİYETER CEVİZ ALIMININ HİPOKAMPÜS NMDA RESEPTÖR SUBÜNİT KONSANTRASYONLARI ÜZERİNE ETKİSİ

Hicran HİÇYILMAZ[1], Hüseyin VURAL[2], Namık DELİBAŞ[3], Recep SÜTÇÜ[4], Fatih GÜLTEKİN[2], Nigar YILMAZ[5]

[1]Burdur Devlet Hastanesi Biyokimya Laboratuarı,
[2]Süleyman Demirel Üniversitesi Tıp Fakültesi Tıbbi Biyokimya AD,
[3]Bozok Üniversitesi Tıp Fakültesi Tıbbi Biyokimya AD,
[4]İzmir Katip Çelebi Üniversitesi Tıp Fakültesi Tıbbi Biyokimya AD,
[5]Muğla Üniversitesi Tıp Fakültesi Tıbbi Biyokimya AD
hicranhy@yahoo.com.tr

Özet

Cevizi diğer sert kabuklu meyveler arasından öne çıkaran özellikleri, γ-tocopherol formundaki antioksidanlarla kombine çoklu doymamış yağ asitlerini (özellikle α-linolenic acid den zengin), ayrıca arginin, melatonin gibi maddeleri ve mineralleri içermesidir. Çeşitli çalışmalar diyetteki bu maddelerin beyin fonksiyonlarını, nöronal aktiviteyi ve NMDA reseptör düzenlenmesini etkilediğini göstermiştir.

Bu çalışmada erkek Spraque Dawley genç ratların diyetlerine ceviz eklenmesinin hipokampüs NMDA reseptör NR2A ve NR2B subtipleri ve hipokampus lipid peroksid düzeyleri üzerine olan etkisi araştırıldı. Çalışma grupları şu şekilde oluşturuldu: 1.kontrol grubu (n=12), 2.Diyetine ceviz eklenen grup(n=12) günlük yeme cevizden zengin beslenme grubuna yağ konsantrasyonu diyetin %20 olacak şekilde ceviz eklenmiştir. Bu amaçla ratlar 8 hafta süreyle ceviz içeren diyetle beslendiler. 8 hafta sonra ratların hipokampuslarında NR2A ve NR2B reseptör ve MDA düzeyleri çalışıldı.

Ceviz alımının, NMDA reseptörü üzerine olan etkisi hakkındaki başlıca bulgumuz; ratların diyetlerine ceviz eklenmesinin, kontrol grubu ile karşılaştırıldığında NR2A ve NR2B subünitlerini istatistiksel olarak anlamlı şekilde sırası ile (p=0.014), (p=0.014) olmak üzere belirgin olarak arttırırken MDA düzeylerini de istatistiksel olarak anlamlı şekilde (p=0,002) belirgin olarak azaltmıştır. Sonuç olarak, ratların diyetlerine ceviz eklenmesi NMDA reseptör subünitlerini etkilemektedir.

Biz ceviz alımının özellikle hipokampüste, NMDA reseptör düzeyleri üzerinde düzenleyici etkisi olabileceğini düşünüyoruz.

Anahtar Kelimeler: Ceviz, NMDA, NR2A, NR2B, lipid peroksidasyonu.

P - 2

THE EFFECT OF DIETARY WALNUT SUPPLEMENTATION ON HIPPOCAMPAL NMDA RECEPTOR SUBUNITS NR2A AND NR2B OF RATS

Hicran HICYILMAZ[1], Hüseyin VURAL[2], Namık DELIBAS[3], Recep SUTCU[4], Fatih GULTEKIN[2], Nigar YILMAZ[5]

[1]Burdur Government Hospital Biochemistry, TURKEY
[2]Suleyman Demirel University Medical Faculty Department of Biochemistry, TURKEY
[3]Bozok University Medical Faculty Department of Biochemistry, TURKEY
[4]Izmir Katip Celebi University Medical Faculty Department of Biochemistry, TURKEY
[5]Mugla University Medical Faculty Department of Biochemistry, TURKEY
hicranhy@yahoo.com.tr

Abstract

Walnuts are distinguished from other nuts by virtue of their higher polyunsaturated fat content (especially their α-linolenic acid [ALA] content) combined with antioxidants in the form of γ-tocopherol, arginin, melatonin and minerals. Previos studies have shown that dietary intake of these substances influence brain functions, neuronal activity and NMDA receptor regulation. In this study, the effects of dietary walnut supplementation on expression of hippocampal NMDA receptor subunits NR2A and NR2B, and the levels of lipid peroxidation end product namely malondialdehyde (MDA) in male Sprague Dowley rats were investigated. Study groups were organized as follows: 1. Control group. 2. Walnut supplementation group (walnut was added to diet as fats-approximately 20% of diets).

For this purpose rats were fed with walnut diet ad libitum for eight weeks. After this period the NR2A and NR2B receptor expressions and the levels of MDA were studied in the hippocampi of the rats. NR2A and NR2B expressions were found elevated in the walnut supplementation group when compared with the control group (p=0.014) and (p=0.014), respectively. In addition, the levels of MDA in the walnut group were significantly decreased when compared to the control group (p=0,002).

In conclusion, NMDA receptor subunits elevated, and the levels of lipid peroxidation end product, MDA reduced in walnut diet rats. We suggested that walnut supplementation may have modulator effects on the NMDA receptor subunit expressions and reduce lipid peroxidation in hippocampus.

Keywords: *Walnut, NMDA, NR2A, NR2B, lipid peroxidation.*

P - 3

PROBİYOTİK SÜT ÜRÜNÜ KEFİR: BESİNSEL VE TERAPÖTİK ÖZELLİKLERİ

Durmuş SERT, Talha DEMİRCİ, Nihat AKIN

Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Konya, Türkiye
dsert@selcuk.edu.tr

Özet

Kefir probiyotik bir süt ürünüdür. Kefir; patojenik mikroorganizmaları inhibe etmede, sindirim sistemi florasını yeniden yapılandırmada ve sindirime yardım etmede rol oynayan mikroorganizmaların güçlü suşlarından meydana gelen canlı aktif kültürleri içerir. Fermantasyon sırasında oluşan temel ürünler laktik asit, CO_2 ve alkoldür. Kefir aromatik bileşenler olan diasetil ve asetaldehiti içerir. Diasetil, *Streptococcus lactis* subsp. *diacetylactis* ve *Leuconostoc* türleri tarafından üretilir. Kefir, faydalı bakteri ve mayalara ek olarak bakım-onarım ve tedavi fonksiyonları ile vücuda yardım eden vitamin, mineral ve esansiyel aminoasitleri de içermektedir. Kefir; B_1, B_{12} vitaminleri, K vitamini ve folik asitçe zengindir. Triptofan, sinir sisteminde rahatlatıcı etki yaptığı bilinen esansiyel aminoasitlerden biridir. Kefir sağlıklı bir sinir sistemi için önemli olan kalsiyum ve magnezyum elementlerini bol miktarda içermektedir. Kefir; aynı zamanda vücudumuzda en çok bulunan ikinci element olan, bakım-onarım, enerji ve hücre büyümesi için karbonhidrat, yağ ve protein kullanımına yardım eden fosforun da iyi bir kaynağıdır. Kefir; süt şekeri olan laktozun vücutta sindirimini gerçekleştiremeyen laktoz intolerant bireyler için ideal bir gıdadır. Kefirin düzenli olarak tüketimi, bağırsak rahatsızlıklarının hafiflemesinde, dışkılamanın arttırılmasında ve midede gaz toplanmasının azaltılmasında yardımcı olur. Kefirin antibakteriyal, immünolojik, antitümör, hipokolesterolemik etkileri son zamanlarda yapılan çalışmalarda araştırılmaktadır. Kefir ile ve kefirin yağından izole edilen sfingomyelin ile bağışıklık sisteminin uyarıldığına ve geliştiğine yönelik bulgular mevcuttur. Kefirin yüksek kolesterolün kontrolünde ve dolayısıyla kardiyovasküler zararlardan korunmada önemli rol oynadığı bildirilmektedir.

Anahtar kelimeler: Kefir, probiotik, terapötik etki.

P - 3

PROBIOTIC MILK PRODUCT KEFİR: NUTRITIONAL and THERAPEUTIC PROPERTIES

Durmus SERT, Talha DEMIRCI, Nihat AKIN

Selcuk University, Agricultural Faculty, Food Engineering Department, Konya, Turkey
dsert@selcuk.edu.tr

Abstract

Kefir is a probiotic milk product. Kefir contains live active cultures of normal flora which is made of vary strong strains of microorganisms that help to over take pathogenic organisms, repopulate the digestive tract and aid in digestion. The major products formed during fermentation are lactic acid, CO_2 and alcohol. Diacetyl and acetaldehyde, which are aromatic compounds, are present in kefir. Diacetyl is produced by Streptococcus lactis subsp. diacetylactis and Leuconostoc spp. In addition to beneficial bacteria and yeast, kefir contains vitamins, minerals and essential amino acids that help the body with healing and maintenance functions. Kefir is rich in Vitamin B_1, B_{12}, calcium, amino acids, folic acid and Vitamin K. Tryptophan is one of the essential amino acids in kefir that is well known for relaxing effect on the nervous system. Kefir abundantly contains calcium and magnesium which are important minerals for a healthy nervous system. Kefir is also a good source of phosphorus, which is the second most abundant mineral in our bodies, helps utilize carbohydrates, fats and proteins for cell growth, maintenance and energy. Kefir is a good diet for lactose intolerant individuals that have the inability to digest significant amounts of lactose that is the predominant sugar of milk. Regularly kefir consumption can be help to relieve all intestinal disorders, promote bowel movement, reduce flatulence and create a healthier digestive system. The antibacterial, immunological, antitumoral and hypocholesterolemic effects of kefir have investigated in recent studies Findings about stimulation and improvement of immune system with kefir and with sphingomyelin isolated from the lipids of kefir are present. Kefir plays an important role of controlling high cholesterol levels in this way protecting from cardio vascular damage.

Keywords: *Kefir, probiotic, therapeutic effect.*

P - 4

MİKROBİYAL GIDA GÜVENLİĞİ

Halil ER, Savas ASLAN, Mustafa ALTINDİŞ

Afyon Kocatepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Tıbbi Mikrobiyoloji AD. Afyon.
savasaslan.aku@gmail.com

Özet

Mikrobiyolojik kirlenme bakteri, virüs, mantar ve parazitlerin neden olduğu kirlenmedir. Son yıllarda gıdalardaki mikroorganizmaların neden olduğu hastalıkların görülme sıklığı artmıştır. Biyolojik etmenle hastalık oluşabilmesi için; gıdanın mikroorganizmanın gelişmesine elverişli olması; mikroorganizmanın sayısının yeterli olması; ısı, zaman, nem, pH, oksijen basıncı gibi uygun çevre koşullarının sağlanması; gıda maddesine mikroorganizma ya da toksinleri yok edecek asepsi, filtrasyon, ısı, radyasyon gibi işlemlerin uygulanmamış olması ve gıdanın konakçı tarafından yenmesi gerekmektedir. Birçok ilaca dirençli salmonella enfeksiyonları, peynir kaynaklı listeria, kırmızı et meyve ve sebze ile bulaşabilen *E.coli*, tavuk eti ile ilişkili infeksiyonlardan Campylobacter gıda kaynaklı infeksiyonlarda sıklıkla etken olarak görülmektedir. Süt ve ürünleri ile *Staphylococcus, Streptococcus, Salmonella, M. tuberculosis, Brucella, Poliovirus, Hepatitis A, E. coli, Listeria, Toxoplazma;* et ve ürünleri ile Salmonella, Staphylococcus, *B. anthracis, C. perfringens ve botulinum, E. coli*, Toxoplasma, Taneia, Trichinella, Hepatit A; yumurta ile Salmonella, Shigella, Staphylococcus, Streptococcus; Sebze/Meyve: Salmonella, *E. coli, V. cholerae*, Entamoeba, Ascaris, Hepatit A,E; kabuklu deniz hayvanları-balık: Salmonella, Hepatit A ve E, V. Cholerae ve kümes hayvanları: Salmonella, *C. Perfringens* bulaşabilmektedir.

Prensip olarak patojen bakteriler belirli bir hacim ya da ağırlıkta var / yok testi ile aranırken, saprofitler sayılarak değerlendirilir. Var / yok testlerinde genel yaklaşım 25 g ya da ml gıdada mikroorganizma varlığının belirlenmesidir. Var / yok testlerinde bir diğer yaklaşım biyolojik stabilite testidir. Türkiye'de gıda güvenliğinin sağlanabilmesinin temel koşulu gıda denetim yetkisinin, gıda güvenliğini de kapsayan çevre sağlığı hizmetlerinin ulusal sağlık sistemine eklemlenmesi, sağlık ocakları temelli ve sektörler arası işbirliğinin de yapıldığı biçimde sunulmasıdır.

Anahtar kelimeler: Gıda güvenliği, mikrobiyolojik analiz, E.coli, Salmonella.

P - 4

MICROBIAL FOOD SAFETY

Halil ER[1], Savas ASLAN[1], Mustafa ALTINDIS[1]

Afyon Kocatepe University, School of Medicine, Department of Clinical Microbiology, Afyonkarahisar, Turkey
savasaslan.aku@gmail.com

Abstract

Microbiological contamination is a pollution by bacteria, viruses, fungi and parasites. In recent years, the incidence of diseases caused by microorganisms in foods increased. Biological Factor for the formation of the disease; the food is conducive to the development of microorganisms; there is sufficient number of microorganisms and the provision of appropriate environmental conditions such as temperature, time, moisture, pH, oxygen tension; the food may not include the antimicrobic materials for destroy micro-organisms or toxins; must not be applied filtration, heat, radiation processes and the food eaten by the host. Many drug-resistant salmonella infections, listeria from cheese, E. coli can be transmitted with fruit and vegetables, Campylobacter infections associated with red meat and poultry meat are often seen as a food-borne infections.

Some microorganisms can be transmitted by foods. For example;

Milk and its products: Staphylococcus, Streptococcus, Salmonella, M. tuberculosis, Brucella, poliovirus, hepatitis A, E. coli, Listeria, Toxoplazma;

Meat and its products: Salmonella, Staphylococcus, B. anthracis, C. perfringens, C.botulinum, E. coli, Toxoplasma, Taneia, Trichinella, Hepatitis A;

Egg: Salmonella, Shigella, Staphylococcus, Streptococcus;

Vegetable/Fruit: Salmonella, E. coli, V. cholerae, Entamoeba, Ascaris, Hepatitis A and E;

Shellfish and fish: Salmonella, Hepatitis A and E, V. cholerae;

Poultry: Salmonella, C. perfringens.

In principle, pathogenic bacteria are evaluate by yes / no test of volume or weight when searching Saprophytes evaluated by counting. Yes / no tests, the general approach is to determine the presence of microorganisms in 25 g or ml of food. Another approach to testing is biological stability test. The basic condition for food safety in Turkey, food control authority in Turkey, including food safety, environmental health services in the articulation of the national health system, health centers and inter-sectoral co-operation.

Keywords: *Food safety, microbiological analysis, E.coli, Salmonella.*

P - 5

BESİNSEL LİF VE DİRENÇLİ NİŞASTANIN GIDA FORMÜLASYONLARINDA KULLANIMI

Hacer LEVENT[1], Nermin BİLGİÇLİ[2], Selman TÜRKER[2]

[1]Mersin Üniversitesi Mut Meslek Yüksek Okulu, Mersin
[2]Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü, Konya
nbilgicli@selcuk.edu.tr

Özet

Son yıllarda, sağlık üzerindeki olumlu etkileri nedeniyle fonksiyonel gıdalara ilgi artmıştır. Fonksiyonel gıda bileşenlerinden biri olan diyet lifi, insanların ince bağırsağında sindirilmeyen ve kalın bağırsakta tam ya da kısmi fermentasyona uğrayan selüloz, hemiselüloz, pektik maddeler, gumlar, musilajlar ve lignin gibi yenilebilir bitki kısımlarından oluşur. Besinsel liflerin diyette yetersiz alınması ile obezite, apandisit, hemoroid, diyare, kolon kanseri, kalp-damar, hipertansiyon, diyabet gibi hastalıklar arasında yakın ilişki kurulmaktadır. Teknolojik açıdan besinsel lifler, gıdalarda yapıyı ve duyusal özellikleri geliştirmekte, su bağlama özellikleri nedeni ile gıdaların raf ömrünü olumlu etkilemekte, yağ ikame edici, jel oluşturucu, kıvam arttırıcı etki gösterebilmektedir. Gıdaların besinsel lif içeriğinin arttırılmasında buğday, yulaf, pirinç, turunçgil, elma, bezelye, fasülye, şeker pancarı, keçiboynuzu, hindistan cevizi, kakao gibi çok farklı kaynaklardan elde edilen lifler kullanılabilmektedir. Besinsel lifler gibi dirençli nişastanın da sağlık üzerine potansiyel yararları söz konusudur. Dirençli nişasta ince bağırsaklarda sindirime uğramayan, kalın bağırsaklara geçen fakat buradaki bakteri florası tarafından fermente edilen nişastadır. Dirençli nişasta, sindirim sistemi fonksiyonlarını düzenler, kalın bağırsakta mikrobiyal florayı olumlu etkiler, kan kolestrol seviyesini ve glisemik indeksi düşürür. Sağlık üzerine olumlu etkilerinin yanı sıra dirençli nişastanın, gıdanın tekstürel özelliklerini ve görünümünü iyileştirme, gevreklik sağlama, yağ ikame etme gibi fonksiyonel etkileri de söz konusudur. Diyet lifleri ve dirençli nişastanın ekmek, bisküvi, kraker, muffin, kahvaltılık tahıllar, içecekler, dondurma, et ürünleri gibi birçok gıdada kullanılma imkanı vardır. Kalorilerinin düşük olması nedeni ile enerjisi azaltılmış gıdalarda da kullanılabilir. Besinsel lif kaynakları ve dirençli nişastanın, ekmekte %20, bisküvi gibi bazı gıdalarda ise % 30 gibi yüksek oranlarda duyusal açıdan herhangi bir olumsuz etkiye neden olmadan kullanılabileceği yönünde çalışmalar mevcuttur. Dirençli nişasta ve besinsel lifler, günlük alınan lif miktarının gıdalarda arttırılması ve fonksiyonel etkileri nedeni ile tek başına kullanılabileceği gibi bazı ürünlerde bir arada kullanılarak diyet lifinin üründe neden olabileceği duyusal bazı kusurlar da giderilebilmektedir.

Anahtar kelimeler: Besinsel lif, dirençli nişasta, glisemik indeks, kolesterol, kalp-damar hastalıkları.

P - 5

THE USAGE OF DIETARY FIBER AND RESISTANT STARCH IN FOOD FORMULATIONS

Hacer LEVENT[1], Nermin BILGIÇLI[2], Selman TURKER[2]

[1]Mut Vocational School for Higher Education, Mersin University, Mersin, Turkey.
[2]Department of Food Engineering, Agricultural Faculty, Selcuk University, Konya, Turkey
nbilgicli@selcuk.edu.tr

Abstract

In recent years, the interest to functional foods due to its health benefits has been increased. Dietary fiber, one of the constituents of functional foods, is edible part of plant material which is resistant to enzymatic digestion in small intestine with complete or partial fermentation in the large intestine. Dietary fiber comprises cellulose, hemicelluloses, pectic substances, gums, mucilages and lignin etc. Inadequate dietary fiber intake has been associated with a variety of diseases such as obesity, appendicitis, hemorrhoid, diarrhea, colon cancer, cardiovascular disease, hypertension, diabetes. From the technological point of view, dietary fiber addition improves the texture and sensory characteristics of foods. Because of water binding effects it increases shelf life and it can be also used as fat replacer. It forms gel and also it has thickening effect. To increase the fiber content of foods various fibers from different sources such as wheat, oat, rice, lemon, orange, apple, pea, bean, sugar beet, carob, coconut, cocoa can be used. Like dietary fiber, resistant starch has potential health benefits. Resistant starch is not absorbed in the small intestine but fermented by microbial flora in the large intestine. Resistant starch increases the fecal bulk, decreases the blood cholesterol level and glycemic index and also stimulates the growth of beneficial gut microflora. Besides the health benefits, resistant starch improve the texture, appearance, crispness of foods. It can be used as fat replacer. Dietary fiber and resistant starch can be used in various foods like bread, biscuit, cracker, muffin, breakfast cereals, drinks, ice cream, and meat products. Owing to their low calorie value, dietary fiber and resistant starch can be used in calorie reduced foods. Without any negative effects on sensorial characteristics, dietary fiber and resistant starch can be used in breads and biscuits up to 20 % and 30 % levels respectively in previous studies. In order to increase fiber content and also functional characteristics of foods, dietary fiber and resistant starch can be used separately. Also by using together, some sensorial defects caused by dietary fiber can be removed.

Keywords: *Dietary fiber, resistant starch, glycemic index, cholesterol, cardiovascular disease.*

P - 6

SERALARDA ÇALIŞAN TARIM İŞÇİLERİNE VE ÜRETTİKLERİ ÜRÜNLERE PESTİSİTLERİN ETKİLERİ

Serdal ÖĞÜT[1], Erdoğan KÜÇÜKÖNER[2], Fatih GÜLTEKİN[3]

[1]Süleyman Demirel Üniversitesi, Kan Merkezi-Gıda Mühendisliği
[2]Süleyman Demirel Üniversitesi, Mühendislik Mimarlık Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü, Isparta.
[3]Süleyman Demirel Üniversitesi, Tıp Fak. Biyokimya Bölümü, Isparta.
serdalogut@yahoo.com

Özet

Pestisitler (tarım ilaçları) dünyada ve ülkemizde tarımsal üretimde yoğun olarak kullanılmaktadır. Bu kimyasalların aşırı ve bilinçsiz kullanımı bir takım çevre ve sağlık problemlerini de beraberinde getirmektedir. Özellikle kapalı mekanlarda, seralarda yapılan ilaçlamalarda ürünler ve ilaçlamayı yapan tarım işçileri pestisitlerden daha fazla etkilenebilmektedirler.

Bu çalışmada, seralarda çalışan 44 tarım işçisinin (24 domates işçisi ve 20 karanfil işçisi) kanları incelenmiştir. İşçilerin kanlarında süperoksit dismutaz (SOD), katalaz (CAT), malondialdehit (MDA), alanin aminotransferaz (ALT), aspartat aminotransferaz (AST), gamma glutamil transferaz (GGT) ve laktat dehidrogenaz (LDH) seviyeleri araştırılmıştır. Hayatlarının hiçbir döneminde pestisitlere maruz kalmamış 30 kişinin kanları da kontrol amacı ile SOD, CAT, MDA, ALT, AST, GGT ve LDH seviyeleri açısından incelenmiştir. Buna ek olarak bu işçilerin ürettikleri 24 domates ve 20 karanfil ise pestisit kalıntıları bakımından kromatografik analizlere tabi tutulmuştur.

Çalışma sonunda tarım işçilerin kanlarındaki SOD ve CAT seviyeleri kontrol grubuna kıyasla anlamlı düşükken, MDA, ALT, AST ve LDH seviyeleri ise anlamlı yüksek belirlenmiştir. 8 domates örneğinde malation kalıntısı (ortalama 0,8 ppm) belirlenmişken, karanfil örneklerinde pestisit kalıntısı belirlenmemiştir.

Bu sonuçlar, pestisitlerin insanlar ve gıdalar üzerindeki olumsuz etkilerini bir kez daha ortaya koymuştur. Bu yüzden, bilinçli, eğitimli ve doğru ilaç uygulamaların çok önemli olduğu kanaatindeyiz.

Anahtar kelimeler: Domates, kan, karanfil, pestisit, sera işçileri.

P - 6

THE EFFECTS OF PESTICIDES ON GREENHOUSE WORKERS AND THEIR PRODUCED PRODUCTS

Serdal OGUT[1], Erdogan KUCUKONER[2], Fatih GULTEKIN[3]

[1]Suleyman Demirel University, Blood Center - Food Engineering
[2]Suleyman Demirel University, Faculty of Engineering and Architecture, Department of Food Engineering, Isparta, TURKEY
[3]Suleyman Demirel University, Department of Biochemistry, Isparta, TURKEY
serdalogut@yahoo.com

Abstract

Pesticides are chemicals used in intensive agricultural struggles in our country and all over the world. Intensive and incorrect use of pesticides may cause adverse effects on humans and environment. In closed area agricultural activities, applying pesticide may affect the plant products and greenhouse workers more than those at outdoor fields.

In this study, blood SOD, CAT, MDA, AST, ALT, GGT, LDH levels were investigated in 44 greenhouse workers (24 tomato workers, 20 clove workers) and their produced tomato (24 samples) and clove (20 samples). At the end of the study, blood MDA, ALT, AST and LDH levels in greenhouse workers were found to have significantly increased while SOD and CAT levels had significantly decreased.

Pesticide residue was not determined in agricultural workers' blood. Malathion residues (average 0.8 ppm) were determined in produced tomatoes (8 samples) in these greenhouses. We can conclude that the health of the greenhouse workers and tomatoes may be adversely affected by pesticides.

Proper pesticide application and educated laborers are thought to have high importance to avoid harmful effects of pesticides.

Keywords: *Tomato, blood, clove, pesticide, greenhouse workers.*

P - 7

DOĞUM ÖNCESİ MARUZ KALINAN SENTETİK GIDA BOYALARININ ÖĞRENMEDE ROL ALAN RESEPTÖRLER ÜZERİNE ETKİSİNİN ARAŞTIRILMASI

Betül M CEYHAN[1], Fatih GÜLTEKİN[1], Duygu KUMBUL DOĞUÇ[1], Esin KULAÇ[2]

[1]Süleyman Demirel Üniversitesi Tıp Fakültesi Tıbbi Biyokimya Anabilim Dalı, Isparta
[2]Süleyman Demirel Üniversitesi Tıp Fakültesi Tıp Eğitimi ve Bilişimi Anabilim Dalı, Isparta
betulmermi@yahoo.com

Özet

Son yıllarda gıda katkı maddelerinin kullanımında belirgin artış vardır. Gebeliğin altıncı ayından doğum sonrası ilk birkaç yıla kadar olan dönem insanlar için kritik gelişme dönemidir. Bu dönemde gıda katkı maddelerine maruziyetin, çocuklarda bazı davranışsal ve gelişimsel rahatsızlıklara ve öğrenme problemlerine yol açtığı iddia edilmektedir. Katkı maddelerinin öğrenme üzerine etkilerinin hangi mekanizma ile gerçekleştiği tam olarak bilinmemektedir. Öğrenme ve hafızada N-metil-D-aspartat (NMDA) reseptörleri ve Nikotinik Asetilkolin (nACh) reseptörlerinin rol oynadığı düşünülmektedir. Bu amaçla, çalışmamızda doğum öncesi maruz kalınan sentetik gıda renklendiricilerinin NMDA reseptörü alt birimlerinden NR2A ve NR2B ile nACh reseptörü alt birimlerinden nAChRs; α7, α4 ve β2 üzerine etkilerini araştırdık.

Çalışmamızda 30 adet dişi sıçan kontrol grubu ve gıda boyası grubu olmak üzere iki eşit gruba bölündü. Gıda boyası grubuna, gebe kalmalarından bir hafta önce başlanarak gebelik sonlanıncaya kadar dört hafta boyunca, sık kullanılan dokuz sentetik renklendirici (Eritrosin, Ponso 4R, Allura Red AC, Sunset Yellow FCF, Tartrazin, Amarant, Brilliant Blue FCF, Azorubin ve İndigotin) karışım halinde günlük olarak verildi. Kontrol grubuna da eş zamanlı olarak içme suyu verildi. Doğan yavrular üç aylık olduklarında, her bir gruptan 12 dişi ve 12 erkek yavru sıçan rastgele seçildi. Seçilen sıçanların hipokampüsleri çıkarılarak homojenatlarında NR2A, NR2B alt birimleri ve nACh reseptörü α7 , α4, β2 alt birimleri Western Blot yöntemi ile çalışıldı. Gıda boyasına maruz kalan erkek sıçanlarda kontrol grubu ile kıyaslandığında NR2B ve nAChR β2 reseptör ekspresyonunda artış, nAChR α4 reseptör ekspresyonunda ise azalma saptandı ($p<0,05$). Gıda boyasına maruz kalan dişi sıçanlarda ise NR2B reseptör ekspresyonunda azalma gözlendi ($p<0,05$). NR2A ve nAChR α7 reseptör ekspresyonu açısından her iki cinsiyette de kontrol grubuna oranla istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmadı ($p>0,05$).

Anne karnında gıda boyalarına maruziyet erişkin dönemde öğrenmede rol alan reseptörlerin bazılarının düzeylerini etkilemektedir. Bu etki cinsiyete göre farklılık göstermektedir.

Anahtar kelimeler: Sentetik gıda renklendiricileri, NMDA reseptör, nACh reseptör.

P - 7

EFFECTS OF THE PRENATAL EXPOSURE TO ARTIFICIAL FOOD COLORINGS ON RECEPTORS INVOLVED IN LEARNING AND MEMORY IN RATS.

Betul M. CEYHAN[1], Fatih GULTEKIN[1], Duygu KUMBUL DOGUC[1], Esin KULAC[2]

[1] Suleyman Demirel University, School of Medicine, Department of Medical Biochemistry, Isparta, TURKEY
[2]Suleyman Demirel University, School of Medicine, Department of Medical Education, Isparta, TURKEY
betulmermi@yahoo.com

Abstract

Recently, there has been a significant increase in the use of food additives. Period from the sixth month of gestation to several years after birth, is critical development period for humans. It is claimed that, exposure to food additives during this crucial period may lead to behavioral and developmental disorders and learning disabilities in child. The mechanism of effects of food additives on learning remains unclear. NMDARs (N-methyl-D-aspartate receptors) and nAChRs (Nicotinic acethylcholine receptors) are thought to be effective at learning and memory process. In this study, we aim to investigate the effects of intrauterine exposure to synthetic food colors on subunit concentration of NMDARs (NR2A, NR2B) and, nAChRs (α7 , α4β2) isoforms in rats.

Thirty female rats were equally divided into two groups as control group and food color group. A mixture of nine food colors including erythrosine, ponceau 4R, allura red AC, sunset yellow FCF, tartrazine, amaranth, brilliant blue FCF, azorubine and indigotin was given daily to the food color group during period of four weeks from the preconception to birth. The control group was given tap water during the same period. Three months after birth 12 male and 12 female offspring from the each group were selected randomly. Their hippocampi were extracted and NR2A, NR2B subunits and nAChR α7, α4β2 isoforms were assessed by Western Blotting analysis. In male offspring exposured to food colors, NR2B and nAChR β2 expression were significantly increased whereas nAChR α4 was significantly decreased ($p<0.05$). In female offspring exposured to food colors, only NR2B expression was significantly decreased compared with the control ($p<0.05$). NR2A and nAChR α7 expression of the groups were not statistically significant in both sexes ($p>0.05$).

The results indicate that exposure to synthetic food colors during fetal period in rats may lead to alterations of expression of NMDA and nACh receptors in adulthood. These alterations differ according to sex.

Keywords: *Artificial food colorings, NMDARs and nAChRs.*

P - 8

DOĞU ANADOLU BÖLGESİNDEKİ ÇÖREK OTU (*NİGELLA SATİVA L.*) TOHUMUNUN KİMYASAL BİLEŞİMİ

Harun ÇİFTÇİ[1], Ahmet ÖZKAYA[2], Hüsamettin VATANSEV[3].Aysel KIYICI[3], Bahadır ÖZTÜRK[3], Nurcan EVLİYAOĞLU[3]

[1]Ahi Evran Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi Kimya Bölümü, Kırşehir-Türkiye
[2]Adıyaman Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi Kimya Bölümü, Adıyaman-Türkiye
[3]Selçuk Üniversitesi, Selçuklu Tıp Fakültesi Tıbbi Biyokimya Anabilimdalı, Konya-Türkiye
harunciftci@yahoo.com

Özet

Çörek otu (*Nigella sativa L.*) tohumu antioksidan, anti-bakteriyel, anti-inflamatuar ve bağışıklık sistemini kuvvetlendirici gibi birçok farmakolojik etkiye sahiptir [1]. Bu amaçla; Doğu Anadolu Bölgemizde yetişen çörek otu tohumunun eser element, yağ asitleri ve vitamin düzeyleri araştırıldı.

Lipit ekstralarındaki yağ asitleri hacimce % 2 H_2SO_4 içeren metanol ile metil esterlerine dönüştürüldü [2]. Yağ asitlerinin metil esterleri, n-hekzan ile ekstrakte edildikten sonra Gaz Kromatografisi (GC) cihazı ile tayin edildi. Yağda çözünen vitaminler literatürde belirtilen şekliyle asetonitril/metanol (3/1, v/v) mobil fazında HPLC ile tayin edildi [3]. Eser element tayinleri için belirli miktarda çörek otu tohumu çözeltileri İndüktif Olarak Eşleşmiş Plazma Optik Emisyon Spektrometresi ile (ICP-OES) ile analiz edildi.

Çalışmamızda yağ asidi ana bileşenlerinden linoleik asit (18:2) % 66.5 ve oleik asit (18:1) % 23,5 düzeyinde bulundu. Eser elementlerden Co, Ni, Fe, Zn, Cu, Mn, ve Cr'un düzeyleri sırasıyla 0,12; 1,48; 117,32; 41,42; 30,26; 28,56 ve 2,55 µg g^{-1} kuru madde olarak belirlendi. Vitaminlerden α- tokoferol, R-tokoferol, retinol, D_2, K_1, K_2 vitamin düzeyleri de sırasıyla 10,19; 2,28; 0,18; 1,38; 1,85; 2,15µg g^{-1} kuru madde olarak bulundu.

Çörekotunun literatüre uyumlu bu vitamin ve eser element terkibinin karaciğer ve diğer organ toksisitelerini önleyebileceğini ve bu yönde daha ileri çalışmaların yapılmasının uygun olacağını düşündürmekteyiz.

Anahtar kelimeler: *Nigella sativa,* çörek otu, yağ asitleri, eser elementler, vitaminler.

P - 8

CHEMICAL COMPOSITION OF *NIGELLA SATIVA L.* SEEDS FROM EAST ANATOLIA REGION

Harun CIFTCI[1], Ahmet OZKAYA[2], Hüsamettin VATANSEV[3]. Aysel KIYICI[3], Bahadır OZTURK[3], Nurcan EVLIYAOGLU[3]

[1]University of Ahi Evran Science-Art Faculty, Department of Chemistry, Kırsehir, Turkey
[2]University of Adiyaman Science-Art Faculty, Department of Chemistry, Adiyaman, Turkey
[3] University of Selcuk, Selcuklu Medical Faculty, Department of Biochemistry, Konya, Turkey
harunciftci@yahoo.com

Abstract

Nigella sativa L. seeds have some pharmacological effects such as, antioxidant, anti-bacterial, anti-inflammatory and strengthening the immune system. In this study, chemical composition such as vitamins, fatty acids, and trace elements of Nigella sativa L. seeds collected from East Anatolia Region of Turkey were investigated.

Fatty acids in the lipid extracts were converted into methyl esters by means of 2 % sulphuric acid (v/v) in methanol. The fatty acid methyl esters were extracted with n- hexane and then the methyl esters were separated and quantified by gas chromatography (GC). Fat soluble vitamins were determined by HPLC according to literature and the mixture of acetonitrile/methanol (3/1, v/v) was used as the mobile phase. For determination of trace elements levels, Solution from a certain amount of black seeds were analyzed with Inductively Coupled Plasma Optical Emission Spectrometry (ICP-OES).

Main fatty acids of Nigella sativa L. seeds were found as 66.5 and 23.5 (as relative % peak area) for linoleic acid (18:2) and oleic acid (18:1), respectively. The contents of Co, Ni, Fe, Zn, Cu, Mn and Cr were determined as 0.12, 1.48, 117.32, 41.42, 30.26, 28.56 and 2.55 µg g^{-1} (dry matter) respectively. The levels of vitamins were found as 10.19 µg g^{-1} for α-tocopherol, 2.28 µg g^{-1} for δ-tocopherol, 0.18 µg g^{-1} for retinol, 1.38 µg g^{-1} for vitamin D_2 and 1.85 µg g^{-1} for vitamin K_1 and 2.15 . µg g^{-1} for vitamin K_2

The Nigella sativa L. seeds were found to be rich in unsaturated fatty acids, vitamins and trace elements, suggesting that they may be valuable for apoptosis and would be appropriate to further studies in this direction.

Keywords: *Nigella sativa, fatty acids, trace elements, vitamins.*

P - 9

GIDA KATKI MADDESİ OLARAK YÜKSEK POTANSİYELE SAHİP BİR STILBENE, RESVERATROL

Erkan KARACABEY

Süleyman Demirel Üniversitesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Isparta
erkankaracabey@sdu.edu.tr

Özet

Literatürde "French Paradox" olarak tanımlanan olgunun ana nedenlerinin başında bölge insanının gündelik dieti kaynaklı bir stilbene bileşik olan resveratrol alımı gelmektedir. Bitkiler tarafından çeşitli çevresel faktörlere ve mevsimsel değişikliklere bağlı olarak ikincil bileşikler sınıfında sentezlenmektedir. Bitkilerin savunma mekanizmalarının bir sonucu olarak sentezlediği resveratrolün muhtemel kaynakları ve bu kaynaklardan özütlenerek veya bu bitkisel kaynakların işlenmesi sırasında proses koşullarına bağlı olarak son ürüne geçiş mekanizmaları ve miktarları araştırılmıştır. Yapılan çalışmalar farklı bitki türlerinde yukarıda bahsedilen faktörlere ve o bitkinin organlarına göre farklı miktarlarda sentezlendiğini göstermiştir. Geniş kapsamda yapılan çalışmalar bu bileşiğin başta yaşlanma geciktirici etkisi olmak üzere antioksidan, anti kanser, anti kardiyovasküler gibi insan sağlığı üzerine bir çok etkisinin olduğunu ortaya koymuştur. Sunulan bu çalışmada farklı kaynaklardan elde edilen potansiyel gıda katkı maddesi resveratrolün tüketici sağlı üzerine etkilerini içeren çalışmaları bir arada derlenmesine amaçlanmıştır.

Anahtar kelimeler: Resveratrol, gıda katkısı, stilbene, yaşlanma geciktirici.

P - 9

A STILBENE, RESVERATROL, HAVING A HIGH POTENTIAL AS A FOOD ADDITIVE

Erkan KARACABEY

Suleyman Demirel University, Food Engineering Department, Isparta, Turkey
erkankaracabey@sdu.edu.tr

Abstract

Intake of resveratrol, being a stilbene compound from daily diet of regional people in France is at the beginning of the main causes of the phenomenon defined as "French Paradox" in literature. Resveratrol is synthesized by plants as a secondary metabolite depending on the varied environmental factors and seasonal changes. Probable sources of resveratrol synthesized as a result of plant defense system and its extraction from these sources and/or its yield and transfer mechanism to the last product depending on process conditions during the direct processing of these plant sources have been investigated. The studies among different plant species displayed that resveratrol is synthesized at different levels according to the factors mentioned above and the studied part of those plant materials. Studies at the wide range revealed the potential health beneficial effects of this compound including firstly anti-aging, and then antioxidant, anti-cancer, anti-cardiovascular and etc. In the current study it was aimed to present a review of the studies including the influences of resveratrol from different sources as a potential food additive among human health.

Keywords: *Resveratrol, food additive, stilbene, anti-aging.*

P - 10

BUĞDAY RUŞEYMİNİN BESLENMEDEKİ YERİ

Mustafa Kürşat DEMİR, Adem ELGÜN

Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Konya
kdemir@selcuk.edu.tr

Özet

Buğday tanesi, yaklaşık % 8 kabuk, % 7 aleuron, % 3 ruşeym (germ) ve % 82 unsu endosperm tabakalarından ibarettir. Un değirmenciliğinde amaç, maksimum oranda unsu endosperm ayrışımı sağlanarak, minimum oranda kepek ve ruşeym gibi yan ürünlerin ayrılmasıdır. Çünkü öğütme prosesinde bu yan ürünlerden özellikle de ruşeym, una karıştıkça, son ürünün depolama stabilitesini ve son ürün kalitesini düşürmektedir. Dolayısıyla rafine beyaz una odaklı günümüz değirmencilik teknolojisinde insanın temininde zorlandığı mikro besin elementleri, tanenin besinsel lifçe zengin kepek ve ruşeym kısımlarında hayvan yemi olarak değerlendirmektedir.

Fakat ayrıştırılan ruşeym buğday ununa göre, daha fazla protein (3 kat), yağ (7 kat), şeker (15 kat), mineral madde (6 kat), tiamin (25 kat), riboflavin (7 kat) içeriğine sahiptir. İçerdiği proteinlerin biyolojik değeri, hayvansal kaynaklı proteinlere yakındır. Yapılan birçok çalışmada da buğday ruşeymi ve ekstraktlarının özelliklede antikanserojenik özelliğe sahip olduğu bilimsel olarakta ortaya konulmuştur. Ayrıca tokoferollerin (E vitamini) en zengin kaynağı olan ruşeym, aynı zamanda B grubu vitaminlerin ve doymamış yağ asitlerinin de oldukça zengin bir kaynağıdır. Besleyici değerinin çok yüksek olmasının yanı sıra, tat ve lezzetinin de güzel oluşu nedeniyle buğday ruşeymi, gıda maddelerinin protein ve vitaminlerce zenginleştirilmesine kullanılabilecek çok uygun bir kaynaktır.

Buğday tanesinin ruşeym tabakası tanenin atmosferik şartlara tamamen açık olan yegâne bölümüdür. Mikrobiyolojik ve kimyasal kontaminasyonlara açıktır. Yoğun kullanım durumlarında, ilaç ve ağır metaller gibi kalıntı ve kontaminasyonlar açısından çok iyi kontrol edilmesi gerekir. Ayrıca buğday ruşeymi un içinde bırakıldığında, unun teknolojik özelliklerini önemli ölçüde bozmakta, % 5'den fazla ham buğday ruşeymi ekmeğe katıldığında ise, ekmek yapımında ve kalitesinde olumsuz etkide bulunmaktadır. Bu nedenle, ruşeymi içeren tahıl ürünlerinde bu olumsuzlukları gidermek için, daha çok kimyasal katkı maddelerinin kullanımı yoluna gidilmektedir. Son yıllarda ise, katkı kullanımdan uzaklaşma eğilimi olup, ruşeymin ışınsal ve termal yollarla stabilizasyonu üzerine yoğunlaşılmıştır.

Anahtar kelimeler: Ruşeym, beslenme, E vitamini, ekmek, stabilizasyon.

P - 10

IMPORTANCE OF WHEAT GERM IN NUTRITION

Mustafa Kursat DEMIR, Adem ELGUN

Selcuk University, Faculty of Agriculture, Department of Food Engineering, Konya, Turkey
kdemir@selcuk.edu.tr

Abstract

Wheat grain consists of the endosperm, the bran, and the germ, which account for 81 to 84%, 14 to 16%, and 2 to 3% of the grain, respectively. Milling of wheat into flour aims at the maximum extraction of the endosperm with minimum possible contamination by the bran and the germ, which form the by-products of flour milling industry. Wheat germ is the component of wheat kernel with the highest nutritional value. In spite of this, wheat germ is one of the main by-products from milling industries. It is known that wheat germ may adversely affect the keeping and reprocessing quality of the flour. The human consumption of wheat germ is very limited, since the major part of it is used for animal feeding and other purposes.

Wheat germ contains about of 28% protein, 10% fat, 42% carbohydrates, 2% fiber and 4% mineral. Compared with refined wheat flour, the germ is unique in that it provides 3 times as much protein, 7 times as much fat, 15 times as much sugar, and 6 times as much mineral. The biological value of wheat germ proteins has been reported to equal that of highly rated animal proteins. In addition, wheat germ is the richest known source of tocopherols (vitamin E) and also rich source of B-group vitamins and unsaturated fatty acids mainly oleic, linoleic and α-linoleic acids and in functional phytochemicals, mainly flavonoids and sterols. It also contains essential amino acids lysine, methionine, and threonine. Nutritional concentration of germ and high palatability makes it ideally suitable for enrichment of processed foods like bakery products.

However, wheat germ significantly deforms the technological properties, when it is left in flour. Wheat germ has negative effect on bread making and quality when its more of 5% is added to bread. Therefore, in cereal products which contain wheat germs, more food additives are used in order to prevent these negative effects. Currently, there is a great interest of tendency of lowering the use of food additives and it has been focused on the thermal and non-thermal stabilization of wheat germ.

Keywords: *Wheat germ, nutrition, vitamin-E, bread, stabilization.*

P - 11

BAKLAGİLLERİN SAĞLIKLI BESLENMEDE YERİ VE ÖNEMİ

Nilgün ERTAŞ, Selman TÜRKER

Selçuk Üniversitesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Konya
nilgun.ertas@hotmail.com

Özet

Baklagiller yüksek protein içerikleri ve yüksek miktarda lif, vitamin ve mineral madde ihtiva etmelerinden dolayı insan diyetinde özel bir yere sahiptir. Tahıllara kıyasla daha az pantotenik asit içermelerine rağmen, iyi bir folik asit kaynağı olup, suda eriyebilir vitaminlerden tiamin, riboflavin ve niasince zengin gıda kaynaklarıdır. Baklagiller kalsiyum, magnezyum, sodyum, potasyum ve fosfor gibi makro elementler; bakır, demir, manganez ve çinko gibi mikro elementlerce zengin iyi bir mineral kaynağıdır. Besinsel bir potansiyel olmasına karşın baklagillerden yararlanma oranı antibesinsel bileşiklerden dolayı sınırlıdır. Bunlar fitik asit, kondense tanin, polifenoller, proteaz inhibitörleri (Tripsin ve kimotripsin), α-amilaz inhibitörleri ve lektinler olup baklagilin besinsel kalitesini düşürürler. Bazı araştımacılar, bazı anti-besinsel ögelerin düşük konsantrasyonlarda yararlı etkileri olabileceğini bildirmiştir. Antibesinsel maddeler, baklagillerin ıslatılması, pişirilmesi ve diğer işleme basamaklarında miktarları önemli düzeyde azalabilmektedir. Baklagillerin yüksek oranda gıda posası ihtiva etmesi nedeniyle kandaki şeker ve kolesterol düzeyini dengede tuttuğu, aynı zamanda kolon kanseri riskini de azalttığı bilinmektedir. Bununla birlikte gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde, baklagillerin hazırlanması ve tüketimindeki zorluklardan dolayı tüketim yıldan yıla düşüş göstermektedir. Gelişmekte olan ülkemizde birçok tür ve çeşitte üretilen, beslenme ve sağlık açısından büyük bir değer olan baklagillere verilecek önemin anlaşılması ve farklı alternatifler şeklinde tüketici beğenisine sunulması gerekmektedir.

Anahtar kelimeler: Baklagil, beslenme, sağlık, antibesinsel faktörler.

P - 11

PLACE AND THE IMPORTANCE OF LEGUMES IN A HEALTHY DIET

Nilgun ERTAS, Selman TURKER

Selcuk University, Food Engineering Department, Konya, Turkey
nilgun.ertas@hotmail.com

Abstract

Legumes have a special place for human diet with its high protein content and high amounts of fiber, vitamins and minerals. Although legumes contain pantothenic acid less than grains, it is a good source of folic acid, and water-soluble vitamins such as thiamin, riboflavin, niacin. Legumes are rich source of micro elements as calcium, magnesium, sodium, potassium and phosphorus, and macro elements such as copper, iron, manganese and zinc. Although it is a nutritional potential, its benefit ratio limited due to the anti-nutritional compounds. These are phytic acid, condensed tannins, polyphenols, protease inhibitors (trypsin and chymotrypsin), α-amylase inhibitors and lectins, and these components reduce the nutritional quality of legumes. Some researchers reported that low concentrations of anti-nutritional factors may have some of the beneficial effects. Anti-nutritional factor amounts may decrease by soaking, cooking and other processing steps of the legumes significantly. Legumes kept in balance blood sugar and cholesterol, but also are known to reduce the risk of colon cancer due to contain high proportion of food fiber. However, in developed and developing countries, consumption of legumes has been decreasing from year to year because of difficulties with the preparation and consumption. Legumes produced many species and varieties in our developing country, as a large value in terms of nutrition and health, will be understanding its great importance and offering the consumers by appreciation in the form of different alternatives.

Keywords: *Legumes, nutrition, health, anti-nutritional factors.*

P - 12

YÜKSEK FRUKTOZLU MISIR ŞURUBU VE SUKROZ TÜKETİMİNİN WİSTAR ALBİNO CİNSİ SIÇANLARDA OBEZİTE ÜZERİNE ETKİSİ

F. Tutku ATIŞ[1], Fatih GÜLTEKİN[1], Duygu KUMBUL DOGUC[1], Mustafa ÖZTÜRK[2], İbrahim ONARAN[3], M.Erdoğan KÜÇÜKÖNER[4]

[1]Süleyman Demirel Üniversitesi Tıbbi Biyokimya Anabilim Dalı, Isparta
[2]Süleyman Demirel Üniversitesi Halk Sağlığı Anabilim Dalı, Isparta
[3]Süleyman Demirel Üniversitesi Tıbbi Biyoloji Anabilim Dalı, Isparta
[4]Süleyman Demirel Üniversitesi Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Isparta
tutkuatis@gmail.com

Özet

Bu çalışmanın amacı hazır gıdalarda kullanılan ve aynı kaloride hazırlanmış yüksek fruktozlu mısır şurubu ve sukroz çözeltilerinin sıçanlarda obezite üzerine etkisinin araştırılmasıdır. Altı ay olarak planlanan çalışma halen devam etmekte olup ilk üç aylık sonuçlar sunulacaktır.

Çalışmada 54 sıçan (27 Dişi, 27 Erkek) kullanılmıştır. Sıçanlar, her grubun yarısı erkek ve diğer yarısı dişi olmak üzere üç gruba bölünmüştür. Sıçanların beslenmesi gruplara göre şöyle planlanmıştır:

Kontrol grubu: Standart yem + Su

Sukroz grubu: Standart yem + Sukroz çözeltisi

Yüksek fruktozlu mısır şurubu (Hfcs) grubu: Standart yem + Hfcs çözeltisi

Sıçanların sıvı ve yem olarak aldıkları toplam kaloriler dikkate alındığı zaman, Sukroz grubunda daha yüksek olmak üzere, Sukroz ve Hfcs gruplarının Kontrol grubuna göre daha fazla kalori aldıkları gözlenmiştir. Kilo artışları da aldıkları kaloriye paralel olmuştur. Ancak gerek Sukroz ve Hfcs gruplarının birbirine göre, gerekse bu iki grubun Kontrol grubuna göre gösterdikleri kilo artışları istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır.

Anahtar kelimeler: Hfcs, sukroz, kilo artışı, kalori, obezite.

P - 12

EFFECTS OF HIGH-FRUCTOSE CORN SHRUP AND SUCROSE CONSUMPTION IN WISTAR- ALBINO RATS ON OBESITY

F. Tutku ATIS[1], Fatih GULTEKIN[1], Duygu KUMBUL DOGUC[1], Mustafa OZTURK[2], Ibrahim ONARAN[3], M. Erdogan KUCUKONER[4]

[1]Suleyman Demirel University, Department of Medical Biochemistry, Isparta, Turkey
[2]Suleyman Demirel University, Department of Public Health, Isparta, Turkey
[3]Suleyman Demirel University, Department of Medical Biology, Isparta, Turkey
[4]Suleyman Demirel University, Faculty of Engineering, Department of Food Engineering, Isparta, Turkey
tutkuatis@gmail.com

Abstract

Aim of the study is to explore the effects of high-fructose corn shrup (HFCS) and sucrose consumption on obesity in rats. The study is planned to be completed in six months and is still continuing so the data of first three months will be presented.

Fiftyfour, wistar albino rats (27 female and 27 male) are included and are divided into three groups. Nutrition of rats are planned as follows:

Control group: Standard chow + water (n=18; 9 Male, 9 Female)

Sucrose group: Standard chow+ sucrose solution (n=18; 9 Male, 9 Female)

HFCS group: Standard chow + HFCS solution (n=18; 9 Male, 9 Female)

When total calori as liquid and chow consumption is taken into consideration, it is observed that sucrose and HFCS group took more calori than control group and maximum calori was taken by sucrose group. Their weight gain was parallel with their calori gain, too. However these differences showed no statistical significance between any of these three groups ($p>0.05$).

Keywords: *HFCS, sucrose, weight gain, calori, obesity.*

P - 13

HELAL BAKIŞ AÇISIYLA BAZI BİSKÜVİ FORMÜLASYONLARININ İNCELENMESİ

Ayşe Büşra MADENCİ[1], Selman TÜRKER[2]

[1]Selçuk Üniversitesi, Çumra Meslek Yüksekokulu, Çumra, Konya
[2]Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Konya
busu83@hotmail.com

Özet

Bisküvi, yumuşak buğday unundan şeker, yağ, su, süt ve kabartıcı madde ilavesi ile hazırlanan hamurun şekillendirilip pişirilmesi ile elde edilen hazır gıda maddesidir. Ülkemizde tüketimi kişi başına 4.5-5.0 kg/yıl olan bisküvinin formülasyondaki bileşenlere bağlı olarak pek çok çeşidi bulunmaktadır. İnvert şeker, süt tozu, tuz, lesitin, kakao, yumurta, çeşitli kuruyemişler, peynir altı suyu tozu ve Gıda Katkı Maddeleri Yönetmeliği'nde kullanılmasına izin verilen bazı katkı maddeleri bisküvi formülasyonlarında yer alabilmektedir. Bazı gıda maddelerinin hazırlanmasında kullanılan ingredientler her zaman helal gıda üretimi için uygun olmayabilmektedir. Helal gıda üretiminde kullanılan yağın menşei en çok irdelenen konulardan biridir. Bisküvilerin lezzet ve tekstürünün oluşmasında yağın önemi büyüktür. Bisküvi üretiminde bitkisel yağların kullanımı tercih edilmekle birlikte bazı kaynaklarda domuz yağının kullanılabileceği de bildirilmektedir. Ayrıca kremalı ve dolgulu bisküvilerde kremanın ve dolgunun hazırlanmasında farklı yapılardaki yağlar kullanılabilmektedir. Bu tip bisküvilerde krema ve dolgu içerisinde kıvam sağlamak amacıyla jelatin kullanımı da söz konusudur. Protein tabiatında olan jelatin, kollogen (bağ) dokunun saflaştırılmış bir ekstraktıdır. Sığır bağ dokusundan elde edilebildiği gibi domuzdan da elde edilebilmektedir. Bisküvi kaplamalarında kullanılan çikolatalar ve çikolatalarda kullanılan yağın menşei de dikkat çeken başka bir hususdur. Özellikle helal gıda hassasiyetinin bulunduğu toplumlarda ürün ambalajında kullanılan yağın ve jelatinin menşeinin belirtilmesi önem arz etmektedir. Bisküvi üretiminde olduğu gibi çikolata üretiminde de katkı maddesi olarak kullanılan lesitin, helal olarak görülmesine rağmen en önemli lesitin kaynağı olan soya son yıllarda genetiği değiştirilmiş organizmalar arasında sıklıkla anılmaktadır. Bu nedenle lesitin, sağlıklı beslenmek isteyen bireylerde tereddütlere sebep olmaktadır.

Her yaştaki insanın beslenmesinde önemli yerleri olan bisküvi ve çikolata pek çok gıda gibi helallik açısından değerlendirilmelidir. Tüketicilerin helal ürün tercihleri doğrultusunda ürün bileşenleri hakkında bilgilendirilmesi büyük bir önem arz etmektedir.

Anahtar Kelimeler: Bisküvi, çikolata, helal gıda, yağ, jelatin, lesitin.

P - 13

INVESTIGATION OF SOME BISCUIT FORMULATIONS WITH STANDPOINT HALAL

Ayse Busra MADENCI[1], Selman TURKER[2]

[1]Selcuk University, Cumra Vocational School, Cumra, Konya, Turkey
[2]Selcuk University, Agricultural Faculty, Department of Food Engineering, Konya, Turkey
busu83@hotmail.com

Abstract

Recently; in community the discussions have became widespread about Halal and healthy foods therefore contents of foods are known is very important. In the present work the biscuit which is a kind of food was discussed.

The biscuit is produced dough which is obtained from soft wheat flour that it is formed and cooked with added sugar, oil, milk, water and baking powder. In our country, consumption of the biscuit is 4,5-5 weight/ year to per head and having very much sort to depend of component in their formulation. There are invert sugar, milk powder, salt, lecithin, cocoa, egg, kind of nuts, whey powder and some additives which are permitted in Food Additive Regulations. Using ingredients always cannot be suitable for producing of Halal food. When called "Halal Food", bring to mind first a think is what kind of oil to content of food that its importance is great for formation of taste and texture of the foods, and generally chosen using vegetable oil in biscuits production. However different form oils are used in preparing creamy and filling biscuits. In this type biscuits, using gelatin is question with a view to obtain consistency in cream and filling. The gelatin is an extracted of collagen (connective tissue) that it is in protein nature. At the same time, it can be obtain from pig as from connective tissue of cattle. The chocolate which is being used in covering of biscuits and source of being used oil in chocolate that it is another point to subject. Especially, it is very carry weight made determinate to source of used oil and gelatin on packaging in societies that they have sensitiveness about Halal food. The lecithin which is used as food additive in the production of chocolate as production of biscuit, too, but which is in spite of accept as Halal that the most importance source of lecithin is soya and it is somewhat remembered among genetically modified organism. Therefore, the lecithin is caused to suspects by individuals who want to healthy diet.

The biscuit and chocolate must be assessed as so many food that they have take an important place in nutrition of from every age individuals. There is need for informing of consumers at the remand to Halal food.

Keywords: *Biscuit, chocolate, halal food, gelatin, oil, lecithin.*

P - 14

PROBİYOTİKLER VE FONKSİYONEL ÖZELLİKLERİ

Durmuş SERT, Talha DEMİRCİ, Nihat AKIN

Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Konya
dsert@selcuk.edu.tr

Özet

Probiyotikler yeterli miktarda kullanıldıklarında konakçıya sağlık açısından faydalar sağlayan canlı mikroorganizmalardır. Probiyotikler geleneksel olarak yoğurda ilave edilmektedir. Son zamanlarda peynir, peynir katkılı soslar vb süt orjinli gıdalara ek olarak; mayonez ve sürülebilir bazı ürünlere de uygulanabilmektedir. Probiyotik kültürler süt, lor peyniri, meyve suyu, dondurma ve yulaf bazlı ürünler için de ticari olarak kullanılmaktadır. Süt ürünlerinde probiyotikler, laktik asit veya antimikrobiyal bileşikler üreterek ürünün korunmasının sağlanması, tüketicilerce arzu edilen organoleptik özellikler sunan aroma bileşiklerinin (yoğurt ve peynirde asetaldehit üretimi gibi) ve diğer metabolitlerin (hücre dışı polisakkaritler gibi) üretimi, vitaminlerin sentezi ve serbest aminoasitlerin salınımı gibi ürünün besinsel değerini geliştirmekte ve terapotik açıdan katkıda bulunmaktadır. Uygulamalarda kullanılan ticari kültürler genellikle *Lactobacillus* spp. ve *Bifidobacterium* spp. suşları ile *Lactobacillus casei*'yi içermektedir. *Lactobacillus rhamnosus*, *Saccharomyces cerevisiae*, *Lactobacillus casei* ve *Bifidobacterium animalis* suşları, son zamanlarda üzerinde en çok araştırma yapılan suşlardır. Bu suşların laktoz malabsorpsiyonu, rotaviral diyare, antibiyotik bağlantılı diyare ve *Clostridium difficile* diyaresine karşı olumlu etkileri üzerinde durulmaktadır.

Anahtar kelimeler: Probiyotik, fonksiyonel özellik, laktoz malabsorpsiyonu, diyare.

P - 14

PROBIOTICS and FUNCTIONAL PROPERTIES

Durmus SERT, Talha DEMIRCI, Nihat AKIN

Selcuk University, Agricultural Faculty, Food Engineering Department, Konya, Turkey
dsert@selcuk.edu.tr

Abstract

Probiotics are live microorganisms which when administered in adequate amounts confer a health benefit on the host. Probiotics have traditionally been incorporated in yoghurt. A number of carriers for probiotic have been examined recently including mayonnaise, and spreads, in addition to other products of dairy origin i.e. cheese or cheese-based dips. At the same time probiotic cultures have been commercially used in milk, sour milk, fruit juice, ice cream and oat-based products. Probiotic organisms in dairy products, contribute by the preservation of the by the generation of lactic acid and antimicrobial compounds, by the production of flavour compounds (e.g. acetaldehyde production in yoghurt and cheese) and other metabolites (e.g. extracellular polysaccharides) that will provide a product with the organoleptic properties desired by the consumers, by improvement the nutritional value of food, as in for example the release of free amino acids and the synthesis of vitamins and by therapeutic properties. Commercial cultures used in these applications include mainly strains of Lactobacillus spp., Bifidobacterium spp. and Lactobacillus casei. The strains Lactobacillus rhamnosus, Saccharomyces cerevisiae, Lactobacillus casei, and Bifidobacterium animalis are certainly the most investigated probiotic cultures. It has been given point to beneficial effects of these strains to lactose malabsorption, rotaviral diarrhoea, antibiotic-associated diarrhoea, and Clostridium difficile diarrhoea.

Keywords: *Probiotic, functional properties, lactose malabsorption, diarrhoea.*

P - 15

SAĞLIKLI BESLENME AÇISINDAN YÜKSELEN DEĞER: BULGUR

Nermin BİLGİÇLİ, Selman TÜRKER

Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü, Konya, Türkiye
nbilgicli@selcuk.edu.tr

Özet

Geleneksel ürünlerimizden olan bulgur, son yıllarda sağlıklı beslenmek isteyen tüm toplumların ilgisini çekmiş ve Dünyanın pek çok ülkesinde tanınır ve tüketilir hale gelmiştir. Bulgur, buğdayın pişirilmesi, kurutulması ve öğütülmesi ile elde edilen, karbonhidrat, protein, mineral madde, vitamin (B kompleks) ve besinsel lif içeriği yüksek, glisemik indeksi düşük yarı hazır bir gıda maddesidir. Ayrıca, üretimi sırasında uygulanan pişirme işlemi sonucu tanenin biyolojik, mikrobiyolojik ve enzimatik aktivitesi son bulduğundan, çok uzun süre bozulmadan depolanabilmektedir. Bulgur esas besin öğeleri bakımından buğdaya yakın ve besleyici değeri oldukça yüksek bir gıda maddesidir. Bulgur besinsel üstünlükleri nedeniyle pirinç, makarna, ekmek gibi ürünlerin alternatifi olarak değerlendirilebilecek bir gıda maddesidir. Bulgurun tiamin içeriği beyaz una göre 3-10 kat, makarna ve pirince göre 3-4 kat daha fazladır. Mineral maddelerden Fe ve Ca ise makarna ve pirince göre yaklaşık 2-3 kat daha fazladır. Bulgur glisemik indeksinin düşük olması nedeniyle kan şekerinin kontrolünde, yüksek besinsel lif içeriği nedeniyle kalp-damar ve bağırsak hastalıklarının azaltılmasında, tok tutucu özelliği ile kilo kontrolünde kullanılabilecek ucuz ve hazırlanması çok pratik olan bir gıda maddesidir. Son zamanlarda buğday dışında diğer hububat (arpa, mısır, çavdar ve tritikale) ve baklagillerden (fasülye, nohut ve soya) de bulgur benzeri ürünler yapılmaya başlanmış, ancak bunlar Endüstriyel üretimde yer bulamamıştır. Bulgur en çok pilav, köfte, çorba, kısır ve sarma gibi yemek ve salatalarda kullanılmaktadır. Anadolu'da bulgurdan hazırlanan yaklaşık 25 çeşit yemek bulunmaktadır. Bulgur baklagil ya da hayvansal proteinle birlikte tüketildiğinde tam bir gıda maddesi haline gelmekte, buğdayda eksik olan lisin amino asitinin de yeterli alınması sağlanmaktadır.

Ülkemizde kırsal kesimde tüketimi yaygın olan bulgurun, öğünlerimizde daha fazla yer bulması, pek çok hastalığın önlenmesi ve daha sağlıklı bireylerin yetişmesi açısından katkı sağlayacaktır.

Anahtar kelimeler: Bulgur, buğday, beslenme, glisemik indeks, besinsel lif.

P - 15

THE INCREASING VALUE FOR HEALTHY NUTRITION: BULGUR

Nermin BILGICLI, Selman TURKER

Department of Food Engineering, Agricultural Faculty, Selçuk University, 42049, Konya, Turkey
nbilgicli@selcuk.edu.tr,

Abstrac

Bulgur, one of the traditional foods in Turkey, has gained attention of people who demanding healthy foods and also it is known and consumed various country of the world. Bulgur is semi-ready-to-eat product which is produced from wheat by cooking, drying and grinding. It has high nutritional value due to its high carbohydrate, protein, mineral, vitamin (B complex), dietary fiber content and low glycemic index. By cooking process, enzymatic and biological reactions in wheat kernel are inactivated and it enables bulgur to have long shelf life. In terms of basic nutritional elements bulgur is similar to wheat and it has high nutritional value. Due to its nutritional and dietetic advantages bulgur can be appreciated as the alternatives of foods like rice, pasta and breads. The thiamin content of bulgur is approximately 3-10 times higher than flour, and 3-4 times higher than pasta and rice. Due to its low glycemic index and high dietary fiber content it can be used for controlling blood sugar and reducing cardiovascular diseases and obesity. In the recent years, bulgur like products has been produced from other cereals (barley, corn, rye and triticale) and legumes (bean, chickpea and soybean) but this products do not takes part in industrial production. Bulgur is used in some meals (pilaf, meatball, sarma, soap etc.) and salads (kısır, batırık). In Anatolia, there are 25 kinds of meals which prepared from bulgur.

In Turkey bulgur consumption is common in rural area. In recent year, industrial production of bulgur increased significantly. For prevention of some diseases and bringing up healthy people, bulgur consumption is increased in human diets.

Key words: *Bulgur, wheat, nutrition, glycemic index, dietary fiber*

P - 16

ISIL İŞLEM UYGULANMIŞ ET KARIŞIMLARINDA REAL-TİME PCR TEKNİĞİ İLE TÜR TAYİNİ

Ayten GÜLLÜCE[1], Zülal KESMEN[2], Hasan YETİM[2]

[1]Cumhuriyet Üniversitesi, Suşehri Timur Karabal Meslek Yüksek Okulu, Sivas
[2]Erciyes Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü, Kayseri
hyetim@erciyes.edu.tr

Özet

Et endüstrisinde bazı üreticilerin düşük kaliteli veya eti yenilmeyen hayvanlara ait etleri doğrudan ya da çeşitli et ürünlerine işleyerek tüketime sunması, tüketicilerde sağlık, ekonomik, din ve kültürel değerler açısından bir takım problemlere neden olabilmektedir. Son yıllarda et ürünlerinde kullanılan farklı et türlerinin kalitatif ve kantitatif tespiti amacıyla real-time PCR tekniğinin kullanımına yönelik yoğun araştırmalar yapılmış ve oldukça umut verici sonuçlar alınmıştır. Bu çalışmada da ısıl işlem uygulanmış et karışımlarında at, eşek ve domuz türlerine ait etlerin tespitinde kullanılmak üzere türe TaqMan real-time PCR metodu geliştirilmiştir. Bu amaçla, at, eşek ve domuz etlerinden her birisi, farklı seviyelerde (% 10; 1; 0,1; 0,01; 0,001 ve 0,0001) sığır etine ilave edilerek hazırlanan ikili et karışımları, 120ºC'de 30 dk otoklavda ve 200°C'de 30 dk etüvde ısıl işleme tabi tutulmuştur. Mitokondial DNA üzerinde at, eşek ve domuz türlerine spesifik (sırasıyla baz çifti uzunluğunda fragment üreten) olarak dizayn edilen oligonükleotid primer ve prob setleri kullanılarak hazırlanan bu çiğ ve ısıl islem görmüş karışımlardan alınan örneklerde real-time PCR TaqMan prob yöntemi ile kalitatif ve kantitatif tür tayini yapılmıştır. Neticede TaqMan PCR tekniği kullanılarak söz konusu türlerin çiğ örneklerde % 0,001 seviyesinde, ısıl işlem görmüş örneklerde ise % 0,01 seviyesine kadar tespit edilebileceği belirlenmiştir. Sonuç olarak, bu çalışma kapsamında geliştirilen TaqMan prob real-time PCR yönteminin, et ürünlerinde bulunabilecek at, eşek ve domuz etlerinin tespitinde, ülkemiz gıda kontrol laboratuarlarının ihtiyacını giderecek, rutin bir kontrol metodu olabileceği ortaya konulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Real-time PCR, TaqMan probe, eşek, domuz.

P - 16

DIFFERENTIATION OF ANIMAL SPECIES IN HEAT TREATED MIXED MEATS USING REAL-TIME PCR ASSAY

Ayten GULLUCE[1], Zulal KESMEN[2], Hasan YETIM[2]

[1]Cumhuriyet University, Susehri Timur Karabal Vocatinal High School, Sivas, Turkey
[2]Erciyes University, Department of Food Engineering, Kayseri, Turkey
hyetim@erciyes.edu.tr

Abstract

In the recent past, DNA molecules have been used as target compounds for species identification due to their high stability and unique variability which allow the differentiation of closely related species. Among DNA-based methods, real-time PCR method has a satisfactory performance in the qualitative and quantitative detection of meat species which are undesirable by consumers for health (e.g. allergic reactions) reasons, ethnic or religious values. In this study, TaqMan-based real-time PCR techniques were developed for the detection of pork and donkey meat in raw and heat-treated meat mixtures. Specific primers and TaqMan probes were designed on the mitochondrial ND2 and ND5 genes for donkey and pork, respectively, and the performance of the method was tested. In the results, no cross-reaction was observed between the donkey and pork species specific primer-probe systems and non-target species (bovine, ovine, horse, chicken and turkey). TaqMan probe assays used in this study allowed the detection of as little as 0.001% level of both species in the raw and heat treated meat mixtures, prepared by mixing pork and donkey meat with beef at different levels (0.001-10%). In conclusion, TaqMan probe-based real-time PCR assay is promising tool for detection of meat species in meat products for Halal authentication.

Keywords: *Real-time PCR, TaqMan probe, donkey, pork, Halal authentication.*

P - 17

ET ÜRÜNLERİNDE KULLANILAN TÜTSÜLEME İŞLEMİNİN İNSAN SAĞLIĞI ÜZERİNE ETKİLERİ

Cemalettin SARIÇOBAN, Hasan İbrahim KOZAN

Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü
hasanibrahim@slecuk.edu.tr

Özet

Tütsüleme gıdaların korunmasındaki en eski metotlardan birisidir ve halen özellikle balık ve et ürünlerinde ve diğer bazı gıdalarda yaygın olarak kullanılmaktadır. Tütsüleme sonucu tütsü ve gıda bileşenleri arasında reaksiyonlar oluşur. Et ürünlerinde tütsülenme sonucu ikinci bir kabuk tabakası oluşur. Bazı uçucu bileşenleri ürüne ekleyen tütsüleme işlemi, ürüne özel bir tat ve renk verir. Ayrıca bakteriyel gelişimi de inhibe eder. Fakat aynı zamanda bu reaksiyon sonucu oluşan bazı bileşenler insan sağlığında teratojenik, mutajenik ve kanserojenik etkilere neden olabilir.

Anahtar kelimeler: Tütsüleme, et ürünleri, insan sağlığı.

P - 17

EFFECT OF SMOKİNG USED IN MEAT PRODUCTS ON HUMAN HEALTH

Cemalettin SARICOBAN, Hasan Ibrahim KOZAN

Department of Food Engineering, Agricultural Faculty, Selcuk University, Konya, Turkey
hasanibrahim@slecuk.edu.tr

Abstract

Smoking is one of the oldest methods of food preservation and still widely used in fish and meat and some other foods. While smoking process, some reactions occur between food and smoke. After smoking process, a second covering shell occurs in meat products. Smoking operation which adds some volatile compounds to the product inhibits bacterial growth and gives a specific taste to the product. But at the same time, some compounds occurred in these reactions may cause teratogenic, mutagenic and carcinogenic effects to the human health.

Keywords: *Smoking, meat products, human health.*

P - 18

İŞLENMİŞ ET ÜRÜNLERİNDEKİ TUZUN SAĞLIK ÜZERİNE ETKİSİ VE TUZ YERİNE İKAME MADDELERİN KULLANIMI

Cemalettin SARIÇOBAN, Hasan İbrahim KOZAN

Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü
hasanibrahim@selcuk.edu.tr

Özet

Tuz, işlenmiş et ürünlerinde yaygın olarak kullanılan önemli bir bileşendir. Tuzun ürün üzerine antimikrobiyal etkisi, lezzet ve aroma kazandırması, gevrek bir yapı sağlaması ve su tutma kapasitesini artırması gibi çok önemli etkileri vardır. Fakat tuzun fazla miktarda tüketilmesi insan sağlığına zararlı etki göstermektedir. Özellikle son zamanlarda bu sebeple, gıda sanayi tuz oranını azaltmak üzere çalışmalarda bulunmaktadır. Araştırıcılar, tuzun damarlarda daha fazla su tutmasına dolayısıyla özellikle hipertansiyona sebep olurken, aşırı sodyum birikimi sonucu ödeme neden olduğunu bildirmiş ve kemik üzerine de olumsuz etkileri olduğunu açıklamışlardır. Ayrıca obeziteye neden olan faktörler arasında olduğu da bildirilmiştir. Araştırmalar sonucu günde sodyum tüketiminin 2.4 g (6g. tuz) olması gerektiğini söylemektedirler. Et işlemede, tuz yerine kullanılabilecek alternatifler asırlar boyu araştırılmıştır. Araştırmalara göre tuz yerine KCl kullanılabilmesi, düşük tuz oranıyla birlikte lezzet artırıcıların kullanımı, tuzun fiziksel formunun optimizasyonu gibi yöntemler tuz indirgenmesiyle ilgili bazı yöntemler olduğu bildirilmiştir.

Anahtar kelimeler: Tuz, et ürünleri, insan sağlığı, tuz ikameleri.

P - 18

EFFECT OF SALT IN PROCESSED MEAT ON HUMAN HEALTH AND USING SUBSTITUTION MATERIALS INSTEAD OF SALT

Cemalettin SARICOBAN, Hasan Ibrahim KOZAN

Department of Food Engineering, Agricultural Faculty, Selcuk University, Konya, Turkey
hasanibrahim@selcuk.edu.tr

Abstract

Salt is one of the most commonly used ingredients in processed meat products since ancient times. Some of salt's main functions in processed meats are antimicrobial activity, increasing water-binding capacity, tenderness, flavor and aroma. But high-salt intake has been identified as a public health risk for most individuals. Recently, due to this reason in particular, some studies have been done to reduce the salt rate in the food industry. Researchers reported that high salt (sodium) intake has been related to high blood pressure, one of the three major risk factors for cardiovascular diseases. Also they reported that high sodium intake correlated with mortality and risk of coronary heart disease, independent of other cardiovascular risk factors. It has been recommended that the total amount of dietary salt should be maintained at about 5–6 g/day. Alternatives that can be used instead of salt were investigated for a long time in meat industry. There are several approaches for reducing the sodium content in processed meats. Some of them are lowering the level of sodium chloride (NaCl) added; replacing all or part of the NaCl with other chloride salts (KCl, $CaCl_2$, and $MgCl_2$); replacing part of the NaCl with non-chloride salts, such as phosphates, or with new processing techniques or process modifications and combinations of any of the above approaches.

Keywords: *Salt, meat products, human health, salt substitutes.*

P - 19

ERİŞTE ÜRETİMİNDE FONKSİYONEL BİLEŞENLERİN KULLANIMI

Kübra KOYUNCU, Selman TÜRKER, Nilgün ERTAŞ

Selçuk Üniversitesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Konya
kubra_koyuncu@hotmail.com

Özet

Erişte Asya ülkelerinde, günlük diyette önemli bir yer tutan ve irmiğin yerine, sert veya yumuşak buğday unu, su, tuz ve bazı yörelerde de yumurta katılarak elde edilen makarna benzeri bir üründür. Erişte üretiminde temel prosesler hamur oluşturma, karıştırma, hamur açma, kesme olup kurutma, buharda pişirme, kızartma, dondurma gibi çeşitli son işlemler uygulanabilmektedir. Son yıllarda tüketicilerin hayat beklentilerinin artması, sağlıklı beslenme bilincinin gelişmesi, obezite ve kalp damar hastalıklarında meydana gelen artışlar nedeniyle, tüketicilerin aldıkları gıdalardan besleyici özelliğin yanı sıra çeşitli yararlar sağlamayı beklemesi fonksiyonel gıda üretimi ve tüketimini arttırmıştır. Fonksiyonel gıda üretimi için yapılan zenginleştirme çalışmalarında temel amaç çeşitli nedenlerle gıdalardan kaybedilen besin elementlerini yerine koymak ve gıdalara daha fazla besin öğesi ekleyerek beslenme yetersizliği sorunlarını önlemeye çalışmaktır. Bu doğrultuda farklı çalışmalarda erişte üretiminde domates, ıspanak gibi sebzeler, tam buğday unu, çavdar unu, mısır unu, hindistan cevizi unu, yer fıstığı unu, balkabağı unu gibi çeşitli unlar, diyet lifleri (buğday, pirinç, mısır kepeği gibi farklı kepekler, b glukan vb.) dirençli nişasta, ruşeym, karabuğday, nohut, fasulye, mercimek gibi baklagiller, sütçülük artıkları, protein konsantreleri, vitaminler, mineraller gibi fonksiyonel maddeler ilave edilerek zenginleştirmeye gidilmiştir. Bu maddelerin ilavesinin kolon kanseri, meme kanseri, divertiküloz, kalp-damar hastalıkları, kolesterol, şeker hastalığı, obezite, hemoroid gibi hastalıklarda insan sağlığı üzerine olumlu etki gösterdiği ve dengeli beslenmeye katkıda bulunduğu birçok çalışmayla kanıtlanmıştır. Ürünlerin fonksiyonelliğini artırmak için yapılan çalışmaların çoğaltılması ve ülkemizde geleneksel olarak üretilen erişteden alternatif sağlıklı ürünler elde edilmesi ilerideki amaçlarımızdan biri olmalıdır.

Anahtar kelimeler: Fonksiyonel, erişte, zenginleştirme, sağlıklı beslenme.

P - 19

USING THE FUNCTIONAL COMPONENTS IN NOODLE PRODUCTION

Kubra KOYUNCU, Selman TURKER, Nilgun ERTAS

Selcuk University, Food Engineering Department, Campus, Konya, Turkey
kubra_koyuncu@hotmail.com

Abstract

Noodles has an important place in the daily diet in Asian countries and is a product like the macaroni obtained with hard or soft wheat flour by instead of semolina, water, salt, and egg adding in some areas. The basic processes in the production of noodle are dough creating, mixing, dough rolling, and cutting and can be applied, also drying, steaming, frying, and freezing as end processes. In recent years, increasing life expectations of consumers, the development of consciousness healthy nutrition and due to the increases obesity and cardiovascular diseases, consumers expect to provide various benefits as well as nutritious property obtained from foods. Because of this, functional food production and consumption increases. The main purpose of enrichment studies for the production of functional foods is to replace lost nutrients and try to prevent the problems of malnutrition by adding more nutrients to foods. In this respect, for production of noodles, vegetables such as tomato, spinach, various flours such as whole wheat flour, rye flour, corn flour, coconut flour, peanut flour, pumpkin flours, dietary fibers (such as wheat- rice-corn bran, beta glucan, etc.) resistant starch, wheat germ, some legumes such as buckwheat, peas, beans, lentils, dairy waste, protein concentrates, vitamins, minerals were used as functional ingredients for enrichment in different studies. Favorable effects on human health for diseases such as colon cancer, breast cancer, diverticulosis, cardiovascular disease, cholesterol, diabetes, obesity, hemorrhoids and contribute to a balanced diet of the addition of these substances have been proven in many studies. Reproduction of studies for increasing the functionality and obtaining alternative healthy product form produced noodles as traditional product in our country must be one of our aims in the future.

Keywords: *Functional, noodles, enrichment, healthy nutrition.*