



1

GİRİŞ

Dünya toplumları tarih boyunca tüm olanaklarını daha iyinin, daha etkilinin, daha verimlinin ve daha ekonomik olanın elde edilmesi için harcamış ve bireyin mutluluğunu hedef almıştır.

Toplumun insan yaşamı ile ilgili görüşleri en ilkel kavimlerden başlayarak günümüze kadar hep gelişerek sürmüştür ve sonuçta teknolojiye ulaşılmıştır. Bilim ve teknolojiye gelişmelerle beraber ise insanoğlunun mutlu ve sağlıklı yaşamı için gerekli iyileştirmeler üzerinde çalışılmıştır.

Sektörel çabaların içinde insanları en fazla ilgilendiren ve yaşamın temeli olan konular gıda ve sağlık konularıdır. Günümüzde bu sektör birbirinden ayrılmayan hatta birbirini tamamlayan birimler halinde çalışmaktadır.

2

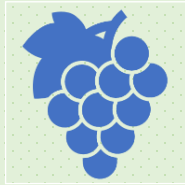


Gıda ve Sağlık hizmetlerindeki gelişmeler ve son yenilikler eski dönemlerde karşılaşılan bazı sorunları ortadan kaldırırken beraberinde bazı yeni sorunları getirmiştir.



Örneğin, insan sağlığını etkileyen ve yaşam sürecini kısaltan birçok hastalık, hijyen bilgilerinin gelişmesi, tıbbın başarısı ve modernizasyonu sayesinde eski önemlerini kaybetmiş, bunun yanında uygarlıkla ilişkili kalp-damar, kanser ve karaciğer hastalıkları etkin hale gelmiş, ayrıca eksik veya yanlış beslenmenin, beslenme ile ilgili faktörleri olumsuz yönde etkilemesine bağlı olarak beslenme bozukluklarının neden olduğu bazı hastalıklar yaygınlaşmıştır.

3



Gıda ve beslenme araştırmalarının yaklaşık yüzyılı aşkın bir geçmişi olduğu görülür. Örneğin Leibig adlı araştırmacı, 1824–1852 yılları arasında yaptığı araştırmalarda çok sayıda gıda maddesini incelemiş ve beslenmede önem taşıyan bazı besin öğelerini saptamıştır.



Gıda ile ilgili sistematik araştırmalar ise geçen yüzyılın son çeyreğinde, 1875–1900 yılları arasında başlamıştır.

4



Bu dönemde König, Voigt, Rubner gibi araştırmacılar temel gıdaların içerdiği besin öğelerini saptamalarının yanında, kaloriye bağlı çalışmalar yürütmüşler ve gıdalarda bozucu etmenler ile gıdaların istenmeyen niteliklerini “Gıda Kimyası” yardımı ile ortaya koymaya çalışmışlardır.



Mineral madde, vitamin, iz (eser-az miktarda bulunan) element ve gıdalarda yer alan yabancı madde araştırmaları, gıdalar ile ilgili çalışmaların ikinci basamağını oluşturmuştur.

5



Patolojik, hijyenik ve toksikolojik konuların etkinlik kazanması ile “Gıda Kimyası” olarak bilinen bilim dalından, “Biyokimya” bilimi doğmuştur. Bu arada hijyenik ve toksikolojik açıdan “Gıda Katkı Maddeleri” sorunu, gıda-beslenme ve sağlık bilimlerinin ana konularından biri haline gelmiştir.



Gıda katkı maddeleri deyimi zamanla polemik bir tartışma konusu olmuş ve insan sağlığını ilgilendirmesi nedeniyle WHO (World Health Organization-Dünya Sağlık Organizasyonu), FAO (Food and Agricultural Organization-Gıda ve Tarım Kuruluşu) ve benzeri uluslar arası kuruluşlar konuya büyük ağırlık vermiştir. Daha sonra çeşitli ülkelerde gıda katkı maddelerinin kullanımı denetim altına alınarak yasal çözümler getirilmiştir.

6



Gıda katkı maddelerinin gıda endüstrisinde kullanımı, gelişen teknolojilerin getirdiği değişik üretim tekniklerinden ve buna bağlı olarak tüketici beğenisinin çeşitlilik kazanmasından doğmuştur.

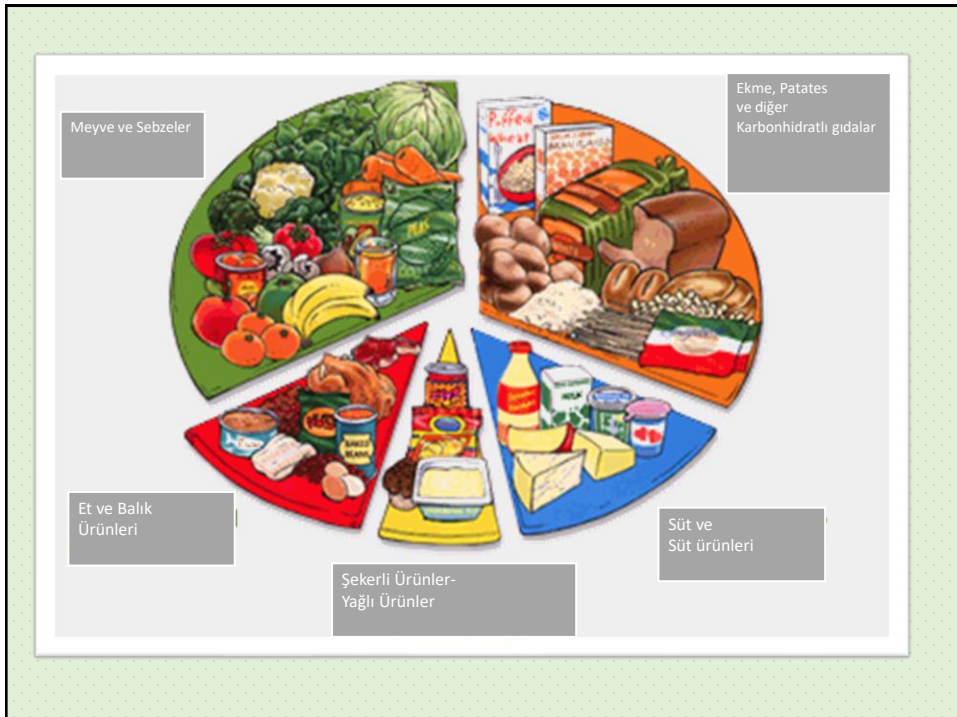


Böylece, günümüzde uygulanan üretim teknikleri sayesinde gıda sektöründe verim artışı, kayıpların minimize edilmesi, ürün kalitesinin artırılması ve standardizasyonu, ürünlerin dayanma sürelerinin artırılması ve değişik formüllü yeni gıdaların üretimi gibi uygulamalar gerçekleşmiştir.



Bu çalışmalarda güdülen bütün amaç tüketicinin iyi, sağlıklı ve en ekonomik biçimde beslenmesinin yanı sıra, tekniğin gereği kullanılan gıda katkı maddelerinden kaynaklanabilecek riskleri de önlemektir.

7



8



Günümüzde tüketilen gıdaların içinde yer alan her türlü öğenin nitel ve nicel yöntemlerle saptanması söz konusu olduğuna göre, gıdalara amaçlı olarak katılan veya elde edilen nedenlerle bulaşabilen ve genelde hepsi için “Yabancı Maddeler” deyimini kullanabileceğimiz bileşiklerin saptanması da mümkündür.



İşte “Gıda Katkı Maddeleri” kavramı ile bu kavramın getirdiği sorunlar teknolojik gelişim sürecinde bilimsel ve aşamalı devrimlerle ortaya konmuştur. Konuyla ilgili çeşitli araştırmaların gelecekte daha da yoğunluk kazanacağı kuşkusuzdur.

9

GIDA KATKI MADDELERİNİN GEÇİRDİĞİ EVRİM

Gıda katkı maddelerinin gıdalarda kullanılması insanlık tarihi kadar eskidir. İnsanoğlunun ateşi bulup çevresindeki hammaddeleri pişirerek tüketmeye başladığı dönemde, doğal katkı maddelerinden tuz ve bazı baharat çeşitleri kullanılmaya başlamıştır. Bu katkılar halen günümüzde de etkin bir şekilde ve aynı amaçla kullanılmaktadır.

M.Ö. 50. yıllarda Eski Romalılar tarafından sağlanan baharatların İngiltere’de aroma verici olarak kullanıldığı bilinmektedir.

Marco Polo’nun seyahatlerinde tacirlerin baharat aradıkları, Krsitof Kolomb’un gezilerinde çay ve baharatla ilgili ticari notlar verildiği ve 19. yy başında satıcıların Meksika’dan getirdikleri tane biberi öğüterek satmış oldukları bilinmektedir.

10



11

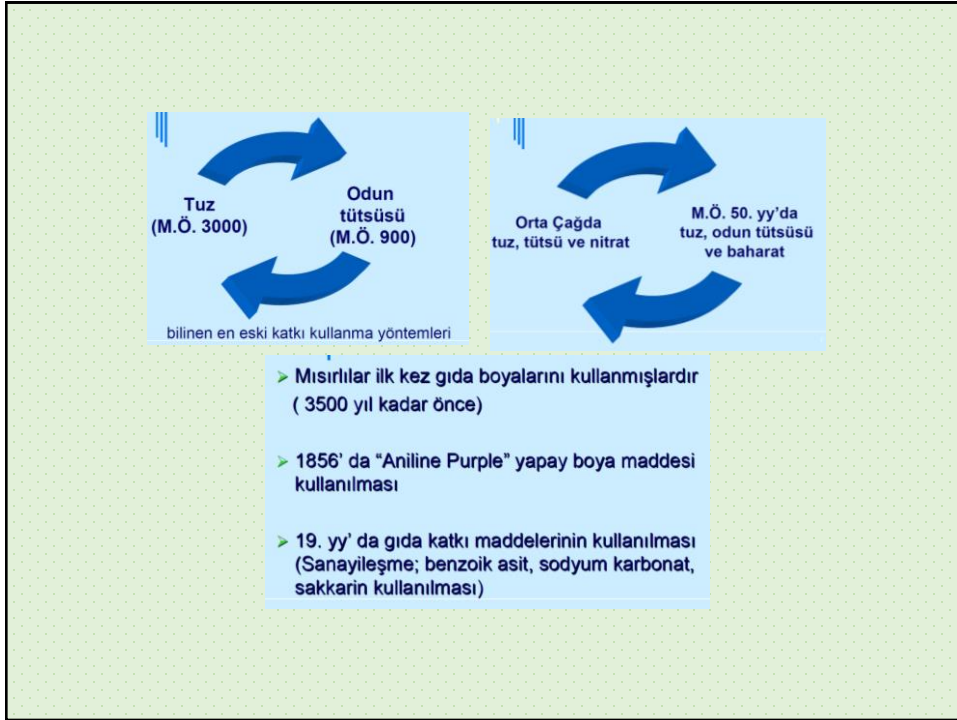


Perkins adlı araştırmacı 1856 yılında “anilin purple” adı verilen renk maddesinin sentezi ile ilgili çalışmalar yapmış ve pek çok sayıdaki yapay boyalar üzerinde yürütülen çalışmalara öncülük etmiştir.

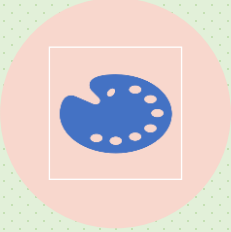


İlk kez gıda katkı maddesi olarak ise A.B.D patenti ile 1886 yılında tuz ve kalsiyum fosfat karışımı bir preparat üretilmiş ve çeşni maddesi olarak ticari işlem görmüştür.

12



13



WHO teşkilatı 1956 yılında 40 ülkeyi kapsayan ve 114 yapay renk maddesini içeren listeleri yayınlarak kullanımına izin vermiş ve uygulamaya koymuştur. Resmi belgelere göre 1965 yılında A.B.D.'de yaklaşık 300 000 ton gıda katkısı kullanılmıştır.



Gıda katkı maddelerinin geçirdiği evrimden de anlaşılacağı gibi birçok tarihi olayın altında bu maddelerin izleri bulunmaktadır. Toplamların bilinçsiz ve teknolojiye uzak oldukları dönemde bile gıdaları uzun süre saklamak, tat ve görünümünü daha çekici hale getirmek amacıyla bugünkü deyişi ile gıda katkı maddeleri bir isteme bağı olarak kullanılmıştır.

14



Sorumlu örgütlerce kullanılmasına izin verilen katkı maddelerinin bazıları, sağlık açısından herhangi bir sakınca yaratmamalarına karşın, bazıları sürekli alınmaları halinde tehlikeler doğurabilecek niteliktedir.



Bu nedenle özellikle son 25 yıl içinde tüketicileri bu maddelere karşı koruyan kurumlar ve bunların yaptığı yasalar ortaya çıkmıştır.



Bu hizmetler bazı ülkelerde sağlık kurumlarınca yapılırken, bazı ülkelerde diğer resmi kontrol kurumları tarafından yürütülmektedir.

17

- Yapılan çalışmalar sonucunda başlangıçta zararsız gibi görünen birtakım katkı maddelerinin sağlığa zararlı oldukları saptanmaktadır.
- Ancak kısa bir süre sonra bu çalışmaların ve eldeki bilgilerin uluslar arası ticarete yetersiz olduğu anlaşılmıştır.
- Bir ülkede kullanılmasına izin verilen herhangi bir katkı maddesine diğer bir ülkede izin verilmemekte, bu ise ülkelerin birbirleriyle ticaret yapmalarına bir engel oluşturmaktadır.
- Bunun sonucu olarak konu ile ilgili tüm çalışmalar uluslar arası düzeye kaydırılmıştır.

18

GIDA KATKI MADELERİNİN TANIMI

Uygarlığa paralel olarak gelişen teknolojilerin getirdiği değişik üretim teknikleri ve tüketici beğenisinin giderek değişmesi, bilinçlenmesi ve gıdaların çeşitlilik kazanmasına yol açmıştır.

Böylece gıdalara istenilen niteliklerin verilebilmesi için bunların yapılarına bazı özel katkıların ilavesi gerekli olmuştur.

Bu özel maddeler günümüzde gıda endüstrisi ile uğraşan üreticiler tarafından amaçlı ve bilinçli olarak yasaların öngördüğü miktarlarda ve üretimin belli aşamalarında kullanılmaktadır.

19

Buna göre, gıdalara çeşitli kaynaklardan bulaşan veya bilinçli olarak katılan, gıdaların doğal öğelerinden farklı yapılara sahip olan bu tür maddeler aşağıdaki gibi sınıflandırılabilir;

A.Yardımcı Yabancı Maddeler (Additives)

- Gıda Katkı Maddeleri (Food Additives)
- İngrediyenler (Ingredients)

B.Bulaşan Yabancı Maddeler

- İlaç Kalıntıları
- Metalik Bulaşanlar
- Temizlik ve Dezenfektan Madde Kalıntıları
- Sentetik Madde Kalıntıları
- Radyoaktif Madde Kalıntıları

C.Hile Amacı ile Katılan Yabancı Maddeler

20



Yardımcı Yabancı Maddeler (Additives)

Bu grupta yer alan gıda katkı maddeleri ile ingrediyenlerin tanımları değişik biçimlerde yapılmaktadır. Bu nedenle tanım ve sınıflamanın farklı kaynaklardan örnekler verilerek yapılmasında yarar vardır.

Gıda Katkı Maddesi adı verilen "Food Additives" sözcüğünün anlamı, gıdalara katılan ve gıdaların içinde kalan, yani gıdalar ile birlikte tüketilen maddelerdir. Bunlar hem doğal kaynaklı hem de yapay olarak üretilen maddelerdir.

21



Çeşitli dillerde kullanılan Additive kelimesi, bir kimyasal maddenin istenilen özelliklerini oldukça iyileştiren katkı anlamımdadır.



Değişik dillerde sözlük tanımı yapılan gıda katkı maddesinin taşıdığı anlam, bilim adamları tarafından çeşitli kaynaklarda değişik şekillerde ortaya konmuştur. Gıda maddesine katılan herhangi bir maddeyi "Gıda Katkı Maddesi" olarak düşünmemek gerekmektedir.

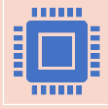


Furia (1972) adlı araştırmacıya göre gıda katkı maddesi, **gıdanın temelini oluşturan ana öğelerin dışındaki madde veya maddeler karışımı olup üretim, imalat, depolama ve paketlenme gibi işlemler görmüş son üründe bulunur. Gıda katkı maddesi kavramı, tesadüfen oluşan metal bulaşmalarını hiçbir zaman içermez.**

22



Metin ve Saldamlı (1976)' ya göre ise Gıda Katkı Maddesi;

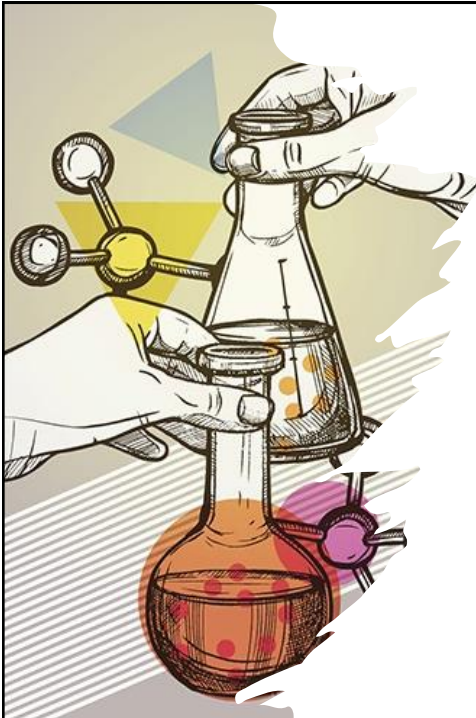


Gıdanın yapısında doğal olarak bulunmayan, üretim, imalat, depolama gibi işlemler sırasında gıda maddesinin tat, koku, görünüm, yapı ve diğer niteliklerini düzeltmek, arzu edilmeyen değişikliklere engel olmak ve biyolojik değerini düzeltmek veya kalitesini uzun süre muhafaza etmek amacı ile kullanılan madde veya maddeler karışımıdır.



Bu tanıma göre, elde olmayan nedenlerle gıdaya bulaşan yabancı maddelerin bu kapsama alınmadığı vurgulanmaktadır.

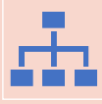
23



Buna karşın A.B.D. Ulusal Araştırma Konseyi (U.S.A National Reserach Council) Gıda Koruma Komisyonu'nun yapmış olduğu tanım ise oldukça geniş bir alanı kapsamaktadır.

Buna göre gıda katkı maddesi, **"Gıdayı oluşturan temel öğelerin dışındaki madde veya maddeler karışımı olup, gıda maddesinin üretimi, imalatı, depolanması ve paketlenmesi gibi işlemler sırasında ilave edilen ve son üründe yer alan maddelerdir"**.

24



Uluslar arası bir kuruluş olan FAO/WHO Birleşik Kodeks Komitesi'nin tanımında ise,



“Tek başına besin değeri taşımayan ancak gıda maddesine bilinçli olarak direkt veya endirekt katılan, onların görünüşlerini ve yapılarını düzeltmek için veya muhafaza olanağını artırmak için sınırlı miktarda katılan maddelerdir” denilmektedir.



Buna göre, gıdaların besin değerini artırıcı vitaminler ve mineral maddeler ile pestisidler, çevre kirliliğinden bulaşanlar ve teknolojik proseslerin artıkları gıda katkı maddesi kapsamına girmemektedir.

25

GIDA KATKI MADDELERİNİN SINIFLANDIRILMASI

Gıda katkı maddelerine ilişkin çalışmalar ve bunların sınıflandırılmaları kronolojik bir sıralama içinde incelendiğinde bunlarla ilgili kavram, tanım ve sınıflandırılmaların zaman içinde değişikliğe uğramış ve sürekli gelişmiş olduğu görülür.

Bunun en başta gelen nedeni, gelişen teknoloji ve bulunan yeni madde gruplarıdır.

Yapılmış olan sınıflandırmalarda gıda katkı maddeleri bazen ait oldukları madde grubuna göre, bazen kullanım amacına göre, bazen de üretiminde kullanıldığı gıda maddesine göre gruplandırılmaktadır.

26

Buna göre genel bir sınıflandırma yapacak olursak;



Bu sınıflandırma gelişen bilim ve teknoloji doğrultusunda değişmekte ve sayıları artmaktadır.

27

"E" numara sistemi ile gıda katkı maddelerinin temel işlevlerine göre sınıflandırılması ise şu şekildedir:



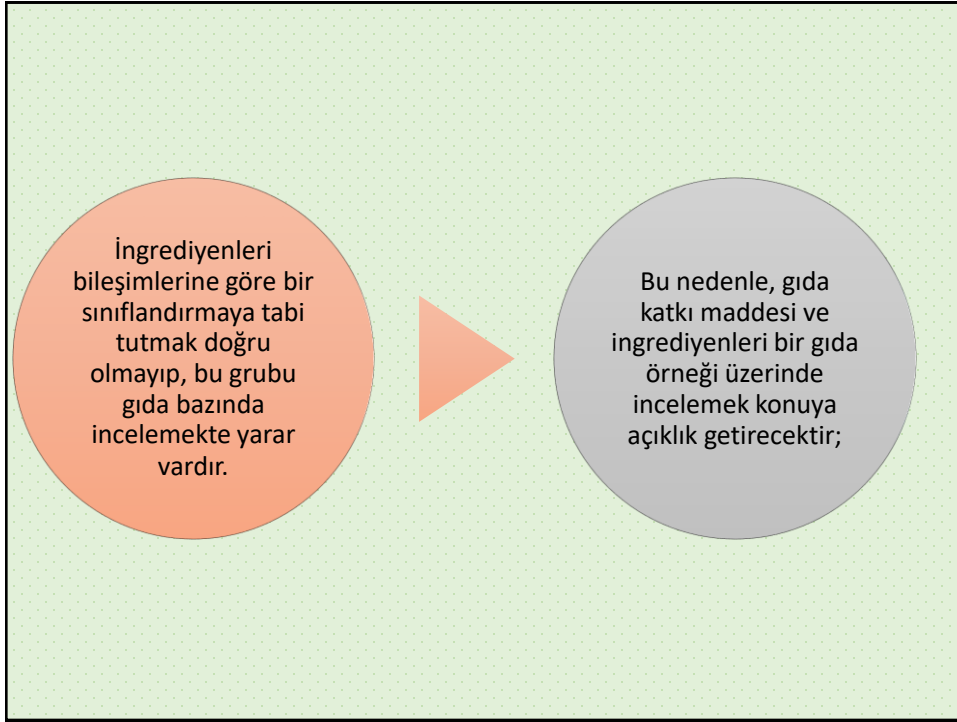
28



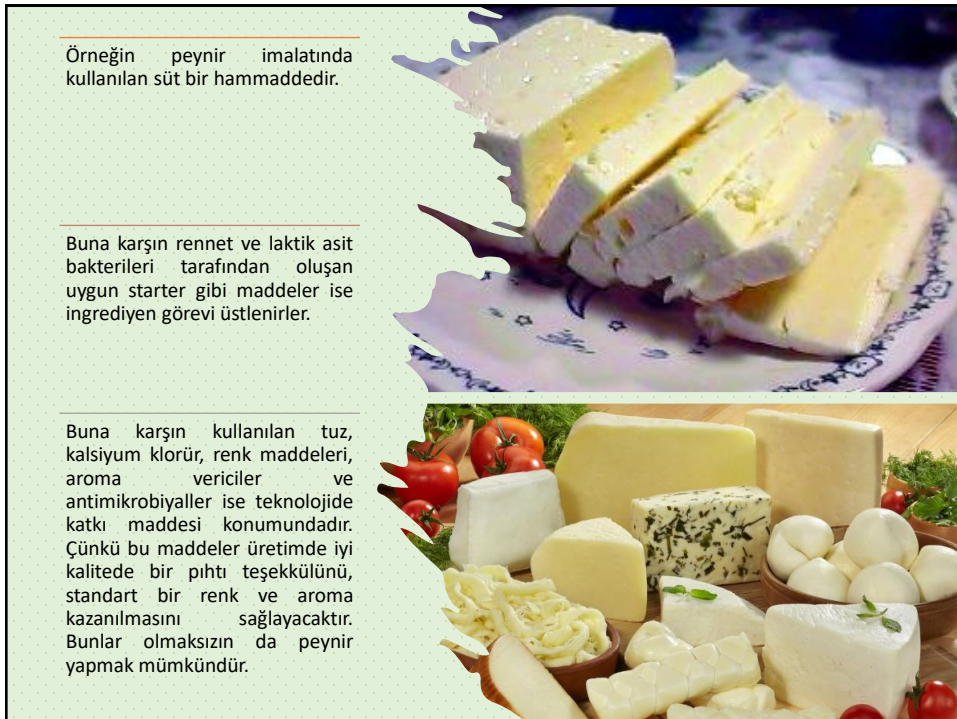
29



30



31



32



33

Gıda Katkı Maddeleri Kullanımında Dikkat Edilecek Hususlar

		
*Hiçbir gıda katkı maddesi hangi amaçla kullanılırsa kullanılsın, insan sağlığına zararlı olamamalıdır. Bununla ilgili olarak çeşitli inceleme ve analizlere dayalı kanıtlar bulunmalıdır.	*Gıda katkı maddeleri katıldığı gıda maddesinin besin değerine zarar vermemeli, bu değeri azaltmamalıdır.	*Gıdaya katılması istenen katkı maddelerinin özellikleri hakkında bilgiler bulunmalı ve belirli özelliği olanlar kullanılmalıdır.

34



***Gıdaya katılması düşünülen katkı maddelerinin kantitatif analizini yapabilecek güvenilir analiz yöntem ve teknikleri ile bu analizleri yapacak ve kontrol hizmetlerini yürütecek kurumlar bulunmalıdır.**



***Gıda katkı maddelerinin hangi gıdaya ne miktarda ve hangi amaçla katılabileceği mevzuatlarda belirtilmiş olmalı ve izin verilen miktardan fazlası katılmamalıdır.**

35



***Bir gıdaya katılan katkı maddesinin çeşit ve miktarı tüketiciye duyurulmalı, o ürünün etiketinde açık bir şekilde belirtilmelidir.**



***Gıda katkı maddeleri katıldığı gıdaya homojen bir şekilde dağıtılmış olmalıdır.**



***Gıda katkı maddeleri, gıdanın bozukluğunu maskeleyici ve tüketiciyi aldatıcı olmamalıdır.**

36

Dünya'da Gıda Katkı Maddelerinin Kullanımına Nasıl İzin Verilir?

- 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 doğuştan 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.

37

Her kimyasal madde doza bağımlı olarak toksiktir. Bu toksikoloji biliminin 400 yıl öncesinden beri bilinen temel yasasıdır.

16. yüzyılda Paracelsus tarafından "Her madde zehirdir, zehir ile zehir olmayı ayıran dozdur" şeklinde ifade edilen bu gerçek, bugün de modern toksikolojinin temelini oluşturur.

O halde esas olan kimyasalların zararsızlık limitlerinin belirlenmesidir.



38



Gıda katkı maddelerinin kullanım izni sürecinde ilk basamak bu kimyasalın deney hayvanlarında hangi miktarlarda hangi etkileri göstereceğinin veya göstermeyeceğinin saptanmasıdır.



Kimyasal maddelerin organizmada oluşturduğu hasar *toksiste* olarak adlandırılır.



Toksiste 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.

39



Kullanılan dozun birimi mg/kg'dır.

Diğer bir deyişle her kg deney hayvanı canlı ağırlığı başına verilen mg cinsinden test maddesidir.

Toksiste testlerinde öncelikle kemiricilerin kullanılmasının nedeni, bu hayvanların memeli hayvanlar grubunda olması, anatomi ve fizyolojilerin iyi bilinmesi, test süresince test koşullarının kontrol edilebilmesi ve istatistikî sonuçlara ulaşılabilmesi için yeterli sayıda hayvan kullanılabilmesi imkândır.

Özel koşullarda kedi, köpek gibi diğer memeliler de toksiste testlerinde kullanılabilir.

40

Toksisite testlerinde her doz grubunda en az 10 olmak şartıyla ortalama 100 deney hayvanı bulunur.

Tüm toksisite testlerinde bir kimyasal madde için ortalama 3000 civarında deney hayvanı kullanılır.

Bu testler uluslararası kuruluşların belirlediği GLP (Good Laboratory Practice-iyi Laboratuvar Uygulamaları) kurallarına göre çalışan laboratuvarlarda yapılır.

Başta ilaç olmak üzere kullanılan her kimyasal için olduğu gibi gıda katkı maddeler için de deney hayvanlarında aşağıda belirtilen toksisite çalışmaları yapılır



41

A. Toksikokinetik Çalışmalar:

İncelenen katkının, organizmada Emilimi (kana geçişi), Dağılımı (kan yardımıyla organlara taşınması), Biyotransformasyonu (vücutta diğer kimyasallara dönüşümü) ve atılımı incelenir.

Bir kimyasalın alımından atılımına kadar vücutta olan bu olayların toplamına, Emilim (ABSORPTION), Dağılım (DISTRIBUTION), Biyotransformasyon (METABOLISM) ve Atılım (EXCRETION)'in İngilizce karşılıklarının baş harfleri alınarak ADME adı da verilir.



42

- **B. Toksisite Testleri:**
 - **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 :** Kanseri yapıcı etki
 - **Teratojenik Etki :** Sakat yavru doğumlarına yol açan etki
 - **Transplasental Karsinojenik Etki :** Doğan çocuklarda, doğumdan yıllar sonra kanser oluşumu etkisi
 - **İmmünotoksik Etki:** İmmün (bağışıklık) sistemi üzerine toksik etki
 - **Fertilite :** Doğurganlık yeteneği üzerine etki
 - **Nörotoksik Etki:** Sinir sistemi üzerine toksik etki

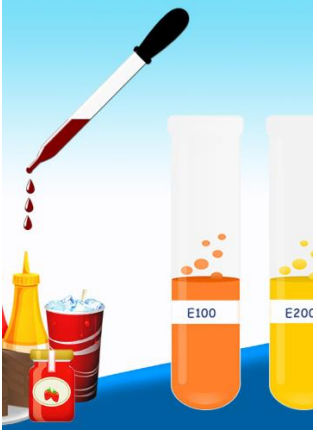
43

Yukarıdaki toksisite testleri gıda kontaminantları içinde uygulanır.

Kontaminant olarak adlandırılan kimyasal kirliliklerin gıdalara bulaşmasından kaçınılamayacağına göre ömür boyu bu kontaminantların alınması durumunda insan sağlığına zarar vermeyecek miktarların saptanması gerekir.

Gıda katkı ve kontaminantların yaşam süresince alınması söz konusu olduğundan deney hayvanlarıyla yapılan deneylerde bu olgu, deney süresinin tespit edilmesinde dikkate alınır.

Kronik toksisite ve karsinogenesite testleri deney hayvanlarının ortalama yaşam süresinin % 70–80 ini kapsayacak süre boyunca (16–18 ay) test edilecek kimyasalın her gün deney hayvanına verilmesi şeklinde yapılır.



44

Toksisite Test Sonuçlarından Yola Çıkılarak İnsanlarda Güvenli Kullanım Değerlerine Ulaşılması

- 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.

45

- 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.



46



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.

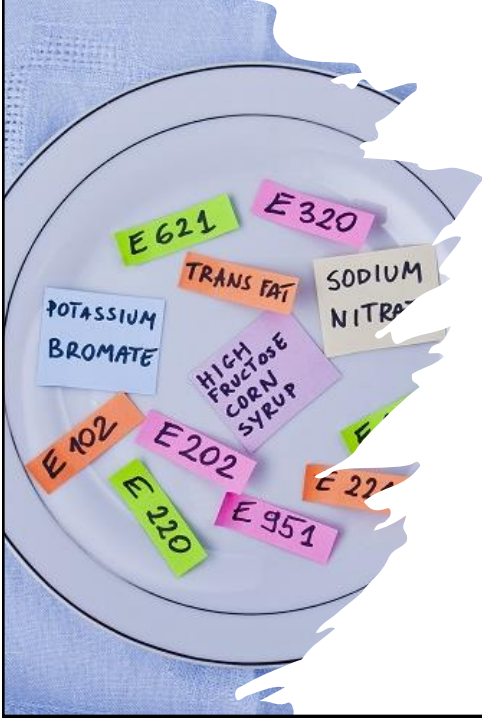
47

NOAEL (mg/kg)

No Observed Advers Effect Level

(Deney Hayvanlarında gözlenebilen
hiçbir yan etki göstermeyen doz)

48



Bundan sonraki adım, insanlarda güvenli olan dozdur ve bunun için bulunan NOAEL değeri, emniyet faktörüne bölünür.

Emniyet faktörü genellikle 100 olarak belirlenmiştir. 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 40 yılı aşkın sürede edinilen deneyimler bu uygulamanın yeterli koruma sağladığını göstermektedir.

49

Bu anlamda ortaya çıkan ifade ADI (Acceptable Daily Intake - Günlük alınmasına izin verilen miktar) değeridir ve bu insanlarda güvenli doz olarak kabul edilir.

NOAEL değerinden ADI değerine aşağıdaki işlem yapılarak ulaşılır.

$$ADI = \frac{NOAEL}{EmniyetFaktörü(100)} \text{ mg / kg}$$

50

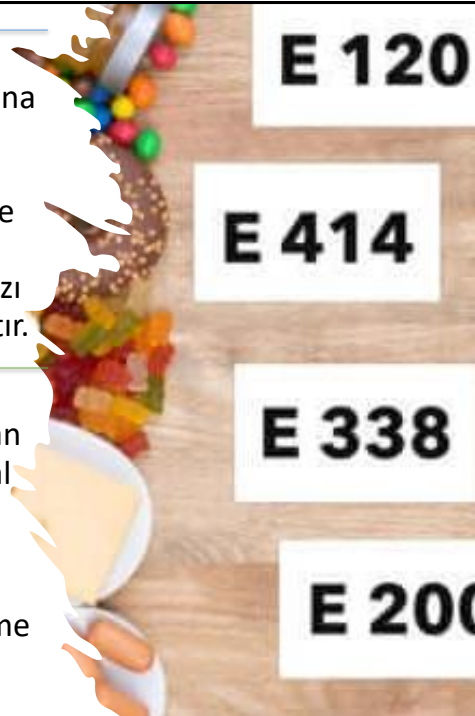
Aşağıdaki örneklerde aspartam ve nitrit'in NOAEL ve ADI değerleri gösterilmektedir.

	Aspartam	Nitrit
NOAEL	4000 mg/kg	5.4 mg/kg
ADI	40 mg/kg	0.054 mg/kg

51

Toksikoloji testlerinin yetersiz olduğu dönemlerde kullanılmasına izin verilen bazı katkı maddeleri daha sonraki yıllarda yapılan toksisite testleri sonuçlarına göre tekrar değerlendirilmiştir. Bu değerlendirmeler sonucunda bazı katkıların kullanımı yasaklanmıştır.

Bugün kullanılan her katkı maddesi aşağıda açıklanacak olan gıdyla ilgili uluslararası ve ulusal kuruluşlar tarafından güvenlik yönünden sürekli izlenmektedir. En ufak bir şüphede ADI değeri tespiti için yeniden değerlendirme yapılmaktadır.



52

Ulusal gıda yönetmelikleri hazırlanırken toplumun gıda tüketim kalıpları dikkate alınarak en aşırı tüketimde dahi bir katkı için ADI değerinin aşılmaması amaçlanır.

Bunun için 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 GIDA KODEKSİ YÖNETMELİĞİ"dir.

53



Bu yönetmelikte, uluslararası kuruluşların tespit ettiği ADI değerlerinden yola çıkılarak gıda katkılarının kullanım limitleri belirlenmiştir.

Gıda ile ilgili her ulusal mevzuat da olduğu gibi "Türk Gıda Kodeksi Yönetmeliği"nde de gıda kontaminantların gıdalardaki maksimum izin verilen miktarları da bulunmaktadır.

Bu limitlerde de çıkış noktası söz konusu kontaminantın ADI değeridir.

54

Gıda Kontaminatlarının Gıdalardaki Kalıntı Limitlerinin Hesaplanması



Bu hesaplamada başlangıç noktası söz konusu katkı için uluslararası kuruluşlarca tespit edilen ADI değeridir. ADI değerinden yola çıkılarak;



MPI: Maximal Permissible Intake Per Day (Günlük alınmasına izin verilen en fazla miktar) değerine ulaşılır.

55

$$\text{MPI} : \text{ADI (mg/kg)} \times 60 \text{ (kg)}$$

MPI' in ADI'dan farkı, değer in kg insan ağırlığı başına değil, birey başına hesaplanmasıdır. Hesaplama ortalama insan canlı ağırlığı 60 kg olarak kabul edilmiştir.

56



Her gıda aynı oranlarda tüketilmemektedir. Örneğin baharatta bulunan bir kontaminant ile tahılda bulunan bir kontaminantın kalıntı limiti hesaplanırken gıda faktörü olarak adlandırılan günlük tüketim miktarları hesaba katılmalıdır. MPI değerinin gıda faktörüne bölünmesi ile ;



MPL: Maximal Permissible Level in Foodstuff Concerned (Gıda dikkate alınarak alınmasına izin verilen en fazla miktar) değerine ulaşılır.

Bu değer gıdanın bir kilogramında bulunmasına izin verilen kontaminantın maksimum miktarını belirler.

57

MPL, MRL (Maximum Residue Level- Maksimum kalıntı limiti) olarak da adlandırılır

$$\text{MPL} = \frac{\text{MPI (mg)}}{\text{Gıda Faktörü (kg olarak söz konusu gıdanın günlük tüketim miktarı)}}$$

(mg/kg veya ppm)

58

Bunu bir örnek ile açıklayalım:

Meyve ve sebze yetiştiriciliğinde böcek öldürücü (insektisit) olarak kullanılan endosulfan'ın bir bölümü bu gıdaların üzerinde kalacaktır.

Bu insektisite ömür boyu hangi miktarın altında maruz kalınırsa insan sağlığı olumsuz olarak etkilenmez?

59

Meyve ve sebzede Endosulfan'ın kalıntı limitinin hesaplanması:

NOAEL: 0.75 mg/ kg

Emniyet Faktörü: 100

ADI: $\text{NOAEL}/100 = 0.75/100 =$

0.0075 mg/kg

MPI: $\text{ADI} \times 60 = 0.0075 \times 60 = 0.45 \text{ mg}$

Günlük meyve ve sebze tüketimi: 0.4 kg olarak alınırsa

MPL (MRL): $0.45 \text{ mg} / 0.4 \text{ kg} = 1.125 \text{ mg/kg}$ veya ppm

Teknolojik yasal kalıntı sınırı (Meyve ve sebzede): 0.5 ppm (ABD için)

Türk Gıda Kodeksi Yönetmeliği'nde Endosulfan için kalıntı limitleri meyvelerde 1.0 ppm, buğdayda 0.1 ppm olarak tespit edilmiştir.

60

Gıda Katkı Maddelerinin Güvenli Kullanımı İçin Çalışan Uluslararası Kuruluşlar

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

***Kodeks Beslenme Komisyonu (Codex Alimentarius Commission)**:Kodeks Alimentarius Komisyonu, Birleşmiş Milletler'e bağlı bir kuruluştur. Kuruluşun görevi dünyada gıda ile ilgili uygulamalarının sağlık ve teknoloji yönünden standartlaştırılmasıdır.

Kuruluşun bu amaçla hazırladığı "Codex Alimentarius "(Beslenme Kodeksi)" tüm dünya ülkeleri için güvenli gıda üretiminde referans dokümandır.

61

***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.

Komiteler çalışmalarına gıda kontaminantları ve veteriner ilaçlarını da alarak yine yukarıda açıklanan metodolojiyi kullanarak ADI ve maksimum kalıntı limitlerini (MRL) oluşturmaktadır.

62

JECFA tarafından ADI değerinin dışında bazı katkıların özelliklerine göre bazı tanımlar da yapılmıştır

ADI Not Specified (ADI Değeri Belirtilmemiş):

Eldeki kimyasal, biyokimyasal, 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.

No ADI Allocated (ADI Değeri Tayin Edilmemiş):

JECFA incelemesinde katkının güvenlik verileri yeterli değilse ve gıdada kullanımı güvenli bulunmaz ise, bu katkı "NO ADI ALLOCATED" grubuna alınır. Bu gruptaki katkılara kullanım için izin verilmez.

Group ADI (Grup ADI): Yüksek dozları aynı yönde toksik etki gösteren katkılar için grup ADI değeri tespit edilir.

63

- **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.

- **Provisional Maximum Tolerable Daily Intake (PMTDI) - (Geçici Olarak Günlük Alınmasına İzin Verilen Miktar):** Vücutta birikme özelliği olmayan kontaminantlar için konulmuş olan limit değeri ifade eder.

- **Provisional Tolerable Weekly Intake (PTWI) - (Geçici Olarak Haftalık Alınmasına İzin Verilen Miktar):** Vücutta Birikme özelliği olan kontaminantlar -örneğin bazı ağır metaller gibi- için konulmuş olan limit değeri ifade eder.

64

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 güneş yanığı oluşumunu arttırıcı olarak günde 30-120 mg (0.5-2.0 mg/kg) dozda da kullanılmaktadır. Dermatolojik ve kozmetik amaçla kantaksantin kullananların göz retinalarında ise pigmentasyon tespit edilmesi üzerine, bu katkı 1987 yılında JECFA tarafından tekrar değerlendirilmiştir.

Bu değerlendirme sonucunda ADI değeri 0.05 mg/kg'a düşürülerek "Geçici ADI" listesine alınmıştır.

İncelemeler sonucunda daha önceleri, şekerlemeler, içecek tozları, alkolsüz içecekler, cikletlerde kullanılmasına izin verilen kantaksantin kullanımı bugün son derece kısıtlanmıştır. "Türk Gıda Kodeksi Yönetmeliği"ne göre kantaksantin yalnızca strazbu sosisi olarak adlandırılan üründe 15 mg/kg dozda kullanılmasına izin verilmektedir.



65

***JMPR (The Joint FAO/WHO Meeting on Pesticides Residues-Pestisit FAO/WHO)** **(Gıdalardaki ilaç ve Kalıntıları Ortak Kurulu)**

JMPR, gıda ürünlerindeki pestisit kalıntılarını değerlendiren ve MRL değerlerinin tespiti ile görevli FAO-WHO ortak oluşumudur ve 1966 yılından bu yana görev yapmaktadır. Gıdalarda günlük alımda insan sağlığına zarar vermeyecek maksimum pestisit miktarlarını gösteren MRL değerleri JMPR tarafından belirlenir.

66

***EU-SCIENTIFIC COMMITTEE ON FOOD (SCF) (Avrupa-Bilimsel Gıda Araştırma Kurulu)**

SCF, Kodeks Alimentarius, JECFA, JMPR, FDA gibi kuruluşların dokümanlarından da yararlanarak raporlarını hazırlar. Bu raporlar Avrupa Topluluğu'nun karar süreçlerinde değerlendirilerek "[EC Directives- Avrupa Topluluğu Direktifleri](#)" olarak uygulamaya girer.

Ülkemizde de kullanılan [E-kodu](#) gerekli güvenlik testlerinden geçmiş ve tüm spesifikasyonu belirlenmiş gıda katkılarına SCF tarafından verilen kodları gösterir ve bir güvenliğin ifadesidir

67

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

Yukarıda belirtilen kuruluşlar içerisinde en eski kuruluş tarihine sahip olanıdır. 1931 yılında kurulmuştur.

Her ne kadar Amerika Birleşik Devletleri'nin ulusal kuruluşu ise de Dünya ülkelerinin referans olarak kabul ettiği bir konumdadır.

68

Bunlara ilaveten Amerika Birleşik Devletleri'nde ADI değeri yerine benzeri 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.

Gıdalarda teknolojinin gerektirdiği miktarlarda kullanımlarının, sağlık yönünden sorun yaratmadığı kabul edilen katkılar bu grupta yer alır. Diğer bir deyişle en güvenli katkılardır.

69

Adı Değerinin Duyarlı Gruplara Uygulanması

Bir gıda katkısının ömür boyu alınması durumunda insan sağlığına zarar vermeyeceği kabul edilen miktarı olan ADI değeri uygulaması 40 yılı aşkın süredir yapılmaktadır.

Elde edilen deneyimler, bu uygulamanın insan sağlığı için yeterli koruma getirdiği görüşünü kuvvetlendirmiştir.

Ancak aşağıda belirtilen duyarlı gruplara ek koruma önlemleri getirilmektedir.

70

İnfant ve çocuklar:

İnfantlar (0-12 ay) ve çocukların (1-12 yaş) ADI uygulaması ile yeterli olarak korunup korunmadığı tartışılmaktadır. Bunun nedeni aşağıdaki görüşlerden kaynaklanmaktadır.

İnfantlar ve çocuklarda kimyasalların biyotransformasyon yoluyla aktivitelerini azaltan, atımlarını kolaylaştıran biyokimyasal mekanizmalar ergenlerden farklıdır.

b) İnfantlar ve çocuklar toksisiteye ergenlerden daha duyarlıdır.

c) İnfantların ve çocukların gıda gereksinimleri ergenlere göre daha farklıdır. Bu da vücut ağırlığı başına alınan katkı ve kontaminant miktarını arttırmaktadır.

71



Gıda ile ilgili Herediter Hastalık Grupları:



Gıdalarla ilgili genetik-herediter hastalıklarda organizmada da bulunan bazı maddelerin metabolik bozukluklardan dolayı organlarda birikmesi veya değişik mekanizmalarla toksisite oluşturmaları söz konusudur.



Gıdalarda doğal olarak bulunan bazı maddeler bu hastalar için zararlı olabilmektedir.



Eğer bu doğal maddelerden bazıları gıda katkılarında mevcut ise, ADI uygulaması bu hastaları korumak için yetersiz kalacaktır.

72



Gıdalarla ilgili önemli herediter hastalık grupları aşağıda tanımlanmıştır.



Fenilketonüri: Bir amino asit olan fenilalanin organizmada, fenilalanin hidroksilaz enzimi aracılığıyla tirosine dönüşür. Bu enzimin eksikliğinde kanda ve dokularda fenilalanin birikir. Sonuçta, beyin de dahil olmak üzere çeşitli organlarda hasar oluşabilir. Fenilketonüri hastalığının doğuştan tespit edilerek diyetten fenilalaninin çıkartılması gerekir.



Cölyak (Celiac) Hastalığı: Buğday, arpa ve çavdar gibi tahıllarda bulunan bir protein olan gluten, bu herediter hastalığı olanlarda gluten enteropatisi olarak adlandırılan hasara yol açar.

73

- **Hemokromatosis:** Gıdalardan fazla miktarda demirin emilmesi ile karakterize bir genetik hastalıktır. Bu demir karaciğer, kalp, pankreas ve diğer bazı organların hücrelerinde birikerek toksisite geliştirebilir.
- **Wilson Hastalığı:** Organizmada bakır birikmesi ile karakterize bir herediter hastalıktır. Bakır birikmesine bağlı toksisitede başlıca hedef organ karaciğerdir.

74

 Yukarıdaki herediter hastalıkların kısa tanımlarından anlaşıldığı üzere doğal bazı maddeler-hatta bunlar fenilalanin gibi vücut için esansiyel amino asit olsalar dahi bazı herediter hastalık durumlarında toksisite yaratabilmektedirler.

 Bunun gıda katkıları örneğine yansıması yapay tatlandırıcı aspartam ile ilgilidir.

 Aspartam fenilalanin ve aspartik asit asitten oluşan bir dipeptittir.

 Yapay tatlandırıcı olarak aspartam kullananlar veya gıdalarla aspartam alanlar ADI uygulaması ile korunurken, fenilketonüri hastaları aspartam 'ın yapısında fenilalanin olduğu konusunda gıda ambalajlarındaki etiketle uyarılır.

 "Türk Gıda Kodeksi Yönetmeliği"ne göre aspartam içeren gıdaların ambalajlarında "fenilalanin ihtiva eder" uyarısının bulunması zorunludur.

75

 **Alerjik Reaksiyonlara Yatkın Olanlar:**

 Alerji doza bağlı olmayan immünolojik bir olaydır. Bu yönüyle ADI uygulaması alerjik reaksiyonlara yatkın olanların korunmasında bir anlam ifade etmemektedir.

 Popülasyonda bazı bireyler alerjik reaksiyonlar oluşturmaya toplumun diğer fertlerinden daha yatkındırlar. Bu bireylerde alerjik reaksiyonlar hem daha sık hem de daha şiddetli görülür.

BESİN ALERJİSİ



76

1. Gıdalarda ve çevrede mevcut olan çok sayıda madde alerjik reaksiyonlara neden olabilir.

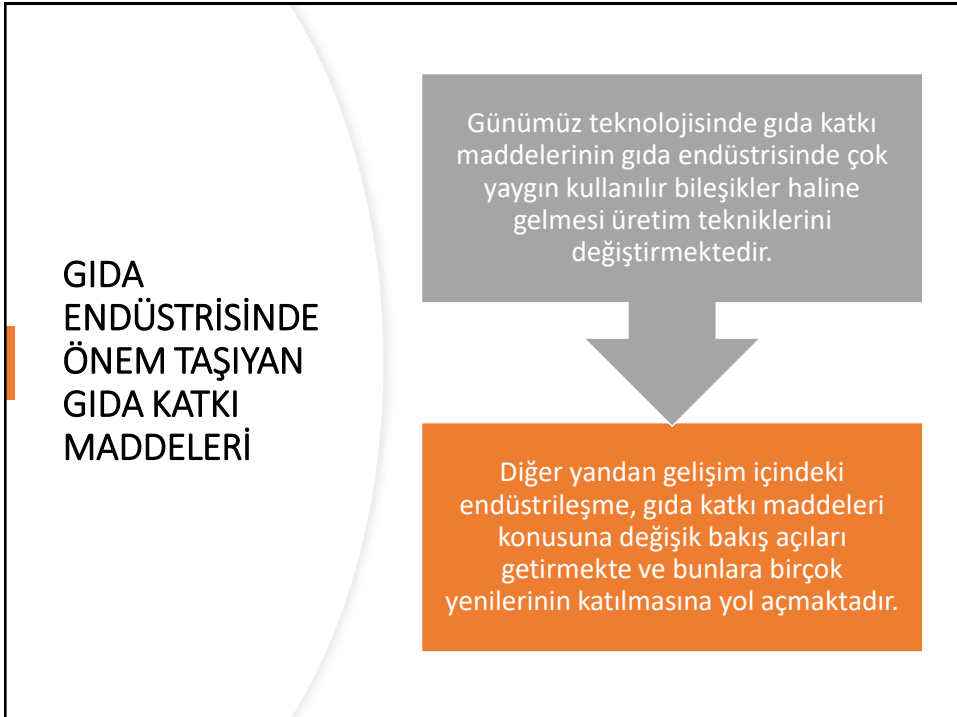
2. Gıdaların doğal olarak yapısında bulunan maddeler olduğu gibi gıda katkılarından bazıları da bazı bireylerde alerjik reaksiyonlar yaratabilir.

3. Alerjiden korunma da temel prensip, bireyde alerji nedeni olan faktörün saptanarak bununla temasın kesilmesidir.

4. Çevresel alerjenler ve gıdanın doğal yapısında bulunan alerjenler için uygulanan bu prensip gıda katkıları içinde geçerlidir.

5. Gıda ambalajlarında içerisindeki katkıların yazılı bulunması bu uygulamaya kolaylık getirir.

77



78



**1.ASİTLİĞİ
DÜZENLEYİCİ
KATKI
MADDELERİ**

**RAF ÖMRÜNÜ UZATAN
KATKI MADDELERİ**



Asitler (ekşileştiriciler) modern gıda endüstrisinde çeşitli amaçlarla kullanılan gıda katkı maddeleridir.



Bunların üstlendikleri görevler şöyle özetlenebilir;

79



Tat-koku verici olarak mevcut tadı daha belirgin hale getirmek, istenmeyen tadı maskeleyerek, karakteristik tadın dışındakileri harmanlamak



Tampon olarak gıdanın üretimi sırasındaki çeşitli aşamalarda ve son ürünün pH değerini kontrol etmek ve düzenlemek



Koruyucu olarak mikroorganizmaların gelişmesini önlemek, gıda bozulmalarına, gıda zehirlenmelerine ve hastalıklara yol açan bazı sporların faaliyetini engellemek

80



Gıdalarda görülen esmerleşme ve oksidasyon tepkimelerini engellemek üzere kullanılan antioksidanların etkisini kuvvetlendirmek



Viskoziteyi değiştirici madde olarak hamurda yapısal özellikleri değiştirerek fırıncılık ürünlerinin şekil ve tekstürünü düzenlemek



Yumuşamayı etkileyen madde olarak özellikle sürülebilir nitelikteki peynir üretiminde ve şekerlemelerde yapıyı yumuşatmak



Diğer katkı maddeleri (renk, tat-koku maddeleri ve koruyucular) ile birlikte et ürünlerinde olgunlaşmayı sağlamak

81

Gıda endüstrisinde yaygın olarak kullanılan asitler şunlardır;



Asetik asit –sirke asidi (Salata sosları, mayonezler, turşu, ketçap, et ürünleri, sebze konservelerinde)



Propiyonik asit (Hububat ürünlerinde, konservelerde, sosislerde, peynirde, taze meyve ve sebzelerde)

82

Sorbik asit (Margarinlerde, hububat ürünlerinde, turşu, mayonez, şerbetlerde, meyve sularında, reçel ve jölede, şarap ve birada, taze meyvelerde)



Süksinik asit (Kıvırcık, lahana, peynir ve turşularda, ekmek hamurunda, kabarta tozlarında)



83



Fumarik asit (Meyve sularında, bisküvi hamurunda, şarapta, tereyağı, peynir, süttozu, sosis, fındık, patates cipsi, yeşil sebzeler, balıklarda, kabartma tozunda)

Laktik asit (işlenmiş zeytin üretiminde, turşularda, peynircilikte, meyve sularında)



84

Malik asit (şerbet, alkolsüz içeceklerde, meyve aromalı içeceklerde, reçel, jöle imalatında)



Tartarik asit (Meyve jölelerinde, şerbetlerde, üzüm aromalı içeceklerde, şekerlemelerde, kabartma tozunda, peynirlerde, şarapçılıkta)



85

Sitrik asit-limon asidi (Dondurmacılıkta, meyve sularında, mayonezlerde, salata soslarında, et ürünlerinde, sebze konservelerinde, sürülebilir peynirlerde, tereyağında, gazlı içeceklerde, şarapçılıkta, dondurulmuş meyve ve et ürünlerinde, şekerlikte, meyve ve balık konservelerinde)



86

Fosforik asit (Kola ve gazlı içeceklerde, birada, yenilebilir yağlarda, dondurmacılıkta, çikolatalı ve kakao aromalı ürünlerde, eritme peynirlerde, hububat unlarında, et ürünlerinde).



87



Asitler koruyucu etkinlikleri ile dikkat çekmektedir.



Meyve ve sebze konserveçiliğinde koruyucu etkileri yanında esmerleşmeyi önlenmek, aromayı kuvvetlendirmek veya yeniden oluşturmak, renk ve yapıda etkinlik sağlamak gibi özellikleri de taşımaktadırlar.



Bilindiği gibi bakteriler ve diğer birçok mikroorganizma asit ortamında ölmektedirler.



İlave edilen asit pH'yı standart değere ulaştırarak sterilizasyon süresini bile kısaltabilmektedir.

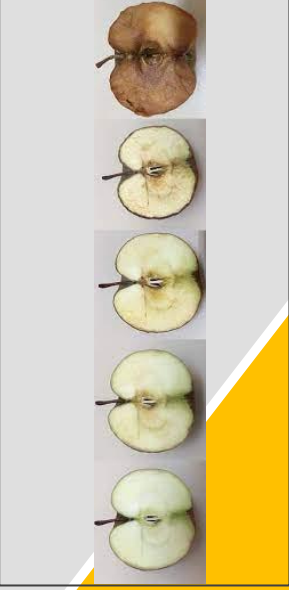
88



Meyve ve sebze konserveçiliğinde bir sorun olan *C.botulinum* varlığının, sıcak uygulama ile ortadan kaldırılmasında asit ile muamele, teknolojiye büyük ölçüde rahatlık getirmiştir.



Kurutulmuş meyve üretimi sırasında esmerleşme olayı da oldukça önemli sorunlardan bir tanesidir. Özellikle dilimleme sırasında gelişen esmerleşme sorunu da yine asitler aracılığı ile çözümlenmektedir.



89



Gıdalara katılan asitler, ürünün duyuşal niteliklerini en fazla etkileyen maddelerdir.



Bu özelliklerine bağılı olarak aroma dengesini olumlu ve olumsuz yönde etkilemekte hatta tüm duyuşal dengeyi değıştirebilmektedirler.

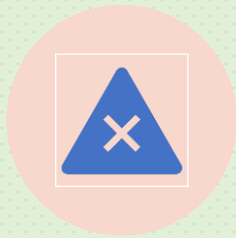


Örneğın sitrik asit, asitlendirici olarak istenen aromayı hemen belirgin hale getirirken, malik asit ürünlerde daha doğıal bir aroma gelişimi sağılamaktadır.



Bu nedenle farklı etki alanları olan asitlerden yapılabilecek karışımlar yaratılmak istenen özelliklere göre her zaman oluşturulabilir.

90

	
Asitler margarin ve peynir gibi ürünlere ilave edildiğinde ürünün yumuşaklığını ve eriyebilirliğini düzenleyerek yapıya olumlu etki yapmaktadır.	Asitlendiriciler bunun dışında özellikle sütçülük işletmelerindeki ekipmanlar için önemli sorun olan süt taşlarının yapısına girerek bakterisin özellikleriyle onların dezenfeksiyonunda yardımcı olmaktadır.

91

Gıda endüstrisinde uygulanan gıda işleme ve saklama yöntemleri zamanla birbirini izleyen sürekli bir gelişim göstermiştir. Isıl uygulama, dondurma, kurutma ve radyasyon gibi tekniklerin ortaya çıkışı bu gelişmenin örnekleridir

**2.ANTİMİKROBİYAL
KATKI MADDELERİ
(KORUYUCULAR)**

Kimyasal koruyucuların tek başına veya bu tekniklerden herhangi biriyle bir arada kullanılması da bu devrede uygulanmıştır.

92



Antibiyotikler uzun bir süreden beri gıdalarda antimikrobiyal olarak kullanılmaktadır.



Tıp alanında da geniş bir uygulama alanı bulan bu maddeler mikroorganizmaları yok etmek amacı ile kullanılmaktadır.



Ancak gıda katkısı olarak kullanılan bu tür antibiyotiklerden bazıları şüpheli konumlarını sürdürmektedir.

93



Çok eski yıllardan beri gıda muhafazasında mikroorganizmalara karşı kullanılan asitler, tuzlar, şeker ve tütünü yerini bugün antimikrobiyal katkı maddeleri almıştır.



Bu grup maddelerin görevi gerçekte, gıdalarda istenmeyen ancak herhangi bir nedenle bulunma olasılığı olan küf, maya, patojen veya patojen olmayan her türlü mikroorganizmayı ortamdaki yok etmek veya onların çoğalma ve çalışmalarını önlemektir.



Bu maddelerin kendilerinden beklenen görevlerini yapabilmeleri ise, ortamın pH sı, bileşimi ve kullanıma miktarlarına bağlıdır. Ayrıca, belli bir saflıkta olmaları ve bileşimlerinde arsenik ve kurşun gibi maddelerin bulunmaması da önemlidir.

94



Antimikrobiyallerin etkisi
çoğalmayı durdurucu veya
öldürücü olabilir.



Koruyucu madde ile
mikroorganizma ölümü
genetik yapıların
etkilenmesi, protein
sentezinin etkilenmesi,
enzim sisteminin etkilenmesi
ve hücre duvarının
etkilenmesi şeklinde
görülmektedir.

95

Gıda Sektöründe önem taşıyan bazı antimikrobiyal maddeler;

Benzoik Asit ve Tuzları: Daha çok sodyum tuzu halinde kullanılır. Çok az miktarlarda (günlük 0.5 mg/kg) gıdalara karıştırıldığında sağlığa hiçbir zararı yoktur. Ancak bu miktarın artması halinde gıdanın besin değeri düşmekte ve ayrıca bazı sağlık sorunları ortaya çıkmaktadır.

Kullanım için izin verilen en yüksek sınır % 0.1 i geçmemelidir. Gıda sanayinde en çok gazlı ve gazsız içecekler, reçel ve margarin sanayinde, turşularda, ketçap ve soslarda, bisküvi, gofret ve kremalarda kullanılır.



96



Sorbik Asit ve Tuzları: Küf ve mayalara karşı kullanılır. Endüstride çözündürüldükten sonra kullanılan sorbik asit, dolgu maddeleri ile karıştırılarak ta kullanılır.

Gıda sanayinde en çok çeşitli peynirlerde, reçel, jöle ve marmelatlarda, salata soslarında, margarinlerde, et ve balık ürünlerinde kullanılır.

97



Sodyum Sorbat: Gösterdiği etki geniş bir alanı kapsamaktadır. Küf ve mayalara karşı çok etkili olup bakterilere karşı etkinliği daha azdır.

Kullanıldığı yerler, peynir ve ürünleri, hububat ürünleri, meyve suları, şarapçılık, reçel, hazır salata ve meyve kokteylleri, kurutulmuş meyve, margarin ve et ürünleridir.

98



Propiyonik Asit ve Tuzları: Yüksek antimikrobiyal etkinlikleri, tat ve kokularının bulunmayışları nedeni ile çok kullanılmaktadır.



Özellikle ekmekçilikte “rope” adı verilen hastalığa karşı çok etkilidir. Aynı zamanda peynirlerde küflenmeyi geciktirmede yaygın olarak kullanılır.



Sınırlamalar için izin verilen değer, ekmekçilikte % 0.32 ve peynirlerde % 0,3 olarak saptanmıştır. Hububat, süt ve bazı meyve ürünlerinde kullanımı yaygındır.



99

Kükürtdioksit ve Sülfidler: Kükürtdioksit uzun yıllardan beri gıdalarda kullanılan ve modern şarapçılıkta halen etkin olarak yararlanılan bir maddedir.

Kükürtleme işlemi ise bugün gıda sanayinin çeşitli alanlarında, özellikle kurutma sanayinde geniş olarak kullanılmaktadır.

Sülfürlerin antimikrobiyal aktivitelerinin yanı sıra enzimatik veya enzimatik olmayan renk değişimlerini önleyici niteliklerinin de olması, ayrıca gıda sanayinde antioksidan olarak rol oynamalarına da yol açmaktadır.

Bu anlamda kullanılan bileşikler kükürt dioksit, sodyum sülfid, potasyum sülfid, sodyum bisülfid, potasyum bisülfittir.

100

Kükürt dioksit ve sülfidler geniş ölçüde şarapçılıkta kullanılmaktadır.

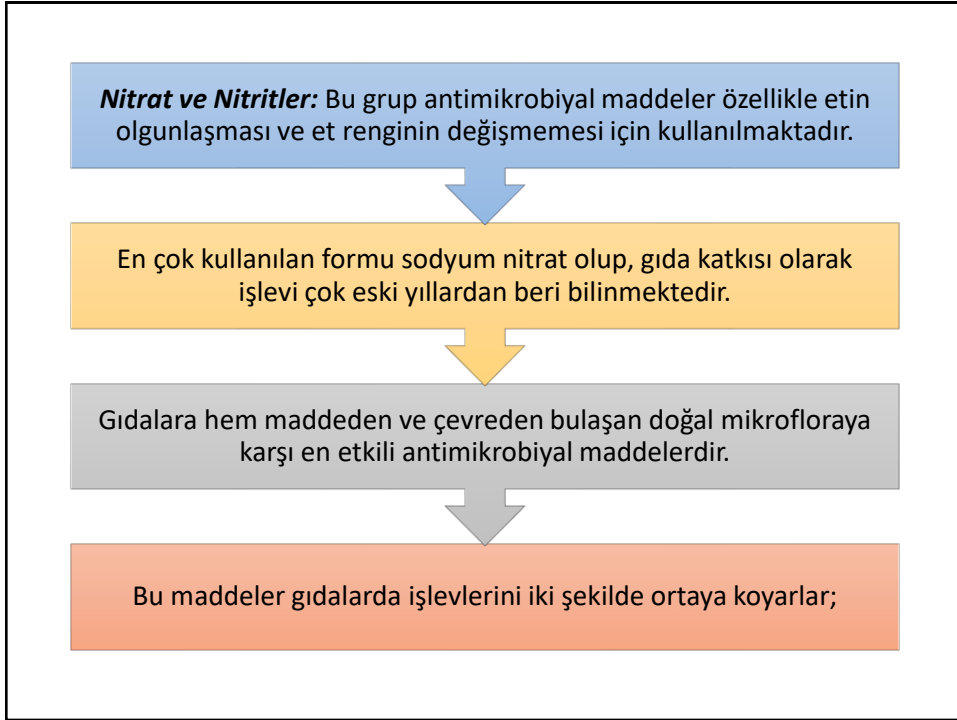
Bunun dışında meyve-sebze kurutmacılığı, dondurulmuş ve salamurada muhafaza edilen meyveler ve sebzelerde ayrıca meyve suları, şuruplar, meyve konsantratları ve meyve-sebze püreleri ile et ürünleri endüstrisinde de kullanımları yaygındır.

Peynir olgunlaşma odaları ve depolarında da küflenmeye karşı kükürt dioksitten yararlanılmaktadır.

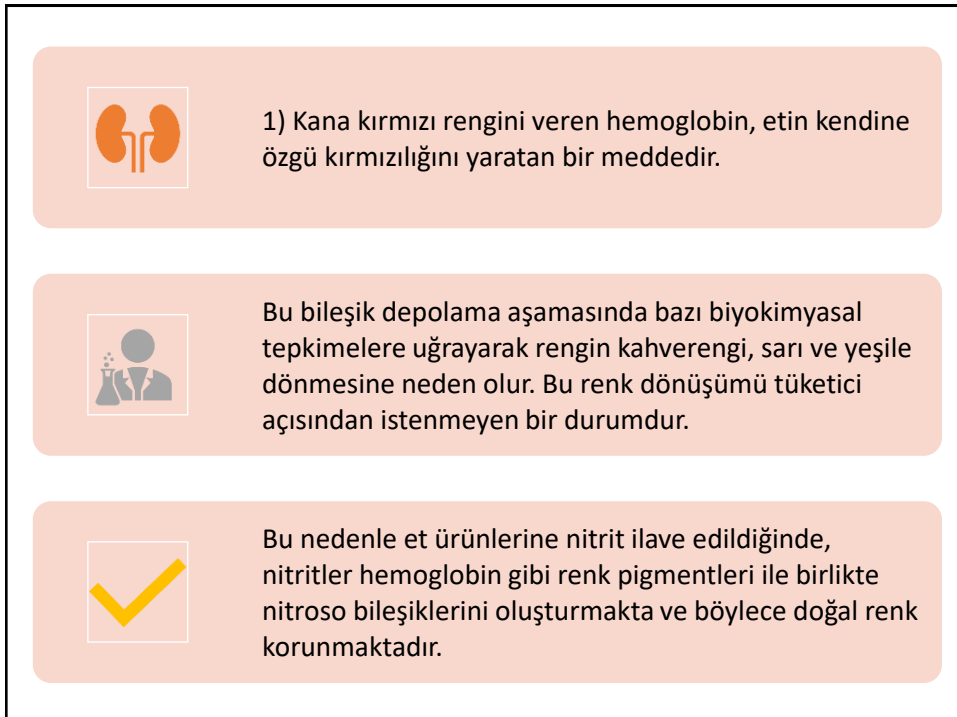
101



102



103



104

 2) Bu grup maddeler antimikrobiyal olarak bazı mikroorganizmaların aktivitesini durdurmak amacı ile de kullanılmaktadır.

 Nitrit ve nitratların etkili olduğu mikroorganizmalar Clostridium botulinum, C. Putrificum, C.sporogenes dir.

 Et ve mamullerinde kullanılan bu nitrit ve nitratlar, gıdanın içinde bulunan veya midede yer alan aminler ile ve diğer azot bileşikleri ile birleşerek karsinogenik bileşikleri de meydana getirebilmektedir.

 Kullanımınlarında yasal sınırlamalar getirilmiştir. Bu değerler nitratlar için 500 ppm ve nitritler için 200 ppm dolayındadır.

105

 **Gaz Sterilantlar (Etilen ve Propilen Oksit):** Burada gazla yapılan sterilizasyonda etkin madde gaz halindedir.

 Bu anlamda en etkin olana etilen oksit olup, gıda dışındaki maddelerin sterilizasyonunda da kullanılmaktadır.

 Etilen oksit 10,7 oC nin altında sıvı halindedir. Donma noktası -111,3 oC dir. Kullanımında % 10–20 etilen oksit ve % 80–90 CO2 karışımı etkilidir. Bu madde iyi bir su temizleyicisidir.

106



Bu maddeler tüm mikroorganizma ve sporları öldürebilecek bir güce sahip olup, ayrıca virüslere karşı da etkilidirler.

Her iki madde de ortamın fiziksel yapısı, sıcaklığı ve nemine karşı çok duyarlıdır.

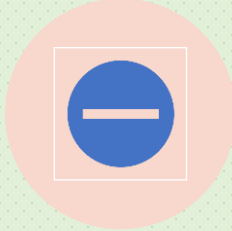
Bu maddeler üzerinde yapılan araştırmalarda, gıdanın vitamin (riboflavin, niasin, folik asit) içeriklerinde azalmalar saptanmıştır. A.B.D' de Gıda Yasası' nda baharat ve kabuklu meyvelerde haşere ve mikroplara karşı kullanılmasına izin verilmiş katkı maddeleri listesindedir. Kurutulmuş eriklerde, nişasta, fındık ezmesi ve reçine gibi ürünlerde paketleme dezenfektanı olarak kullanılabilirler.

107



Antibiyotikler: 1940 yılı başlarında kullanılmaya başlanan penisilinin keşfinden günümüze kadar pek çok sayıda antimikrobiyal aktivite gösteren antibiyotikler ortaya çıkmıştır.

Bunlar her türlü mikroorganizmaya karşı koruyucu özellik gösterirler.



Antibiyotikler gıdalara dondurma işlemi sırasında konularak depolama, taşıma ve pazarlama sırasındaki bekleme sürecinin yaratabileceği zararları önlemek veya geciktirmek; dondurma işlemi sırasında oluşabilecek mikrobiyal bulaşmayı önlemek ve ısıtma işlemlerinde kullanılarak sıcaklığın şiddetini düşürmek amaçları ile kullanılırlar.

108



Gıda endüstrisinde en çok kullanılan antibiyotikler nisin, oksitetrasilin ve klortetrasilindir.

Antibiyotiklerin kullanıldığı gıda maddeleri et ve et ürünleri, kümes hayvanı etleri, balık etleri ve ürünleri, diğer deniz ürünleri, taze meyve ve sebzeler, süt mamulleri ve konserve türleri olarak sayılabilir.

109

3. ANTİOKSİDANLAR (ANTİOXIDANTS)

Birçok gıdada ürünü oluşturan bileşenler ile havanın oksijeni arasında kendiliğinden ortaya çıkan ve "**otoksidasyon**" adı verilen tepkimeler oluşur.

Her zaman, az ya da çok hissedilebilir kalite düşmelerine neden olan bu tür tepkimeler gıda endüstrisi açısından istenmeyen olaylardır.

Burada sözü edilen kalite düşmesi renk, koku ve tatta meydana gelen değişimler ile bazı besin öğelerindeki parçalanmalar (vitaminlerdeki kayıplar) ve hatta toksik bileşik oluşması biçiminde ortaya çıkar.

110



Yağ ve yağlı gıdalardaki otoksidasyon olayı, hem beslenme fizyolojisi açısından hem de teknolojik-ekonomik açıdan büyük önem taşımaktadır.

Otoksidasyonun fiziksel ve teknolojik yöntemler ile önlenemediği durumlarda antioksidanlar ve sinerjistler kullanılmaktadır.

111

• Antioksidan grubu maddeler, gıda sanayinde bitkisel ve hayvansal yağ içeren maddelerin üretimi, depolanması, taşınması ve pazarlanması sırasında meydana gelecek otoksidasyondan kaynaklanan zararları önlemede en önemli katkı maddeleridir.

112



Bu maddeler gıdalarda meydana gelebilecek bozulma ve acımayı engeller.



Bunların yarattığı etkiyi artırmak veya tamamlamak amacı ile çoğu kez sinerjist adı verilen maddeler de bu anlamda kullanılmaktadır.



Antioksidanlar diğer katkı maddeleri gibi düşük kaliteli gıda maddesinin kalitesini artırmaz ve gıdalara herhangi bir yabancı tat ve koku da vermez.



Ancak bu maddeler iyi kalitede ham madde, uygun bir imalat tekniği, elverişli ambalajlama ve depolama yöntemleri ile birlikte kullanıldığında ürünün kalitesini artırır.

113

Bilindiği gibi gıdaları oluşturan temel öğeler karbonhidrat, protein ve yağ ölçüsüdür.

Bu konuda en önemli kusur yağ ve yağlı gıdalardaki oksidatif bozulmadan kaynaklanan kötü tat ve kokunun gelişimidir.

Bunlar gıdalarda yer alan temel öğelerin her birinde farklı belirtiler ile kendilerini gösterir.



114

- **Karbonhidratların oksidasyonu**, renk değişikliğine ve tat bozukluğuna yol açmaktadır.
- Rengin bozulması olayı genellikle kahverengi, gölgeli, gri ve sarı rengin teşekkülü ile kendini gösterir.
- Bu anlamda “**Maillard**” reaksiyonu ve enzimlerin neden olduğu tepkimeler önemlidir. Maillard reaksiyonu esmerleşme olayı olarak isimlendirilir ve karbonhidratlar ile amino asitler arasında oluşur.
- Daha çok meyve, sebze ve su ürünlerinde görülür.
- Enzimlerin yarattığı tepkimelerde ise (katalaz, peroksidaz gibi) esmerleşme şekli, kötü koku ve tat oluşumu ile kendini gösterir.



115

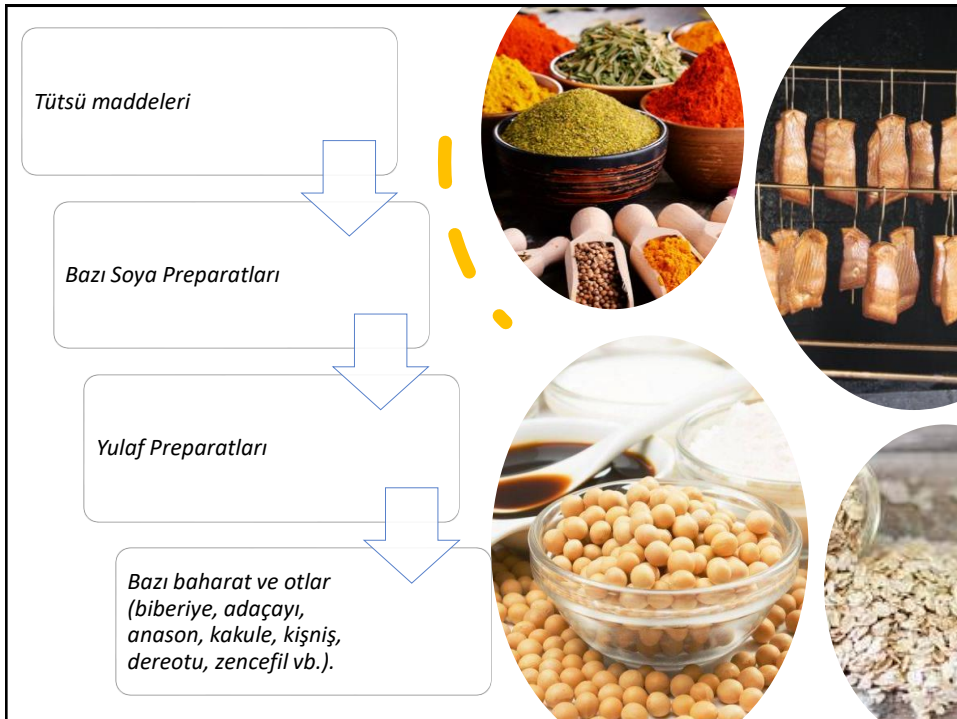
- **Yağların oksidasyonu**, tat ve koku kusurlarına yol açmaktadır. Burada genellikle toksik yan ürünler oluşmaktadır.
- Bu anlamda yer alan hidroliz olayında serbest yağ asitlerinin ortaya çıkması gıda maddesinde sabunumsu bir yapı oluşturur.
- Ransidite genelde tat bozuklularıdır. Olay uçucu bileşik gruplarındaki doymamış yağ asitlerinin otoksidasyonu ile oluşmaktadır.
- Tat dönmesi (recersion) ise sebze, balık ve diğer yüksek oranda doymamış yağ içeren gıdalarda görülen tat ve koku bozulmasıdır.



116



119



120



YAPAY ANTİOKSİDANLAR



. *Butillenmişhidroksianizol (BHA)*: Günlük alınabilir miktar 0.5 mg/kg.



. *Butillenmişhidroksitoluen (BHT)*: Günlük alınabilir miktar 0.5 mg/kg.

121



Hayvansal yağlar doğal yapılarında oksidatif etkiye karşı hiçbir korunmaya sahip değilken, bitkisel yağların pek çoğu doğal antioksidanları önemli ölçüde içermektedir.



Bu bakımdan sığır içyağı, tavuk yağı ve domuz yağı gibi hayvansal yağlarda stabilizasyon özel bir önem kazanmaktadır.



Genelde bitkisel yağlarda antioksidan aracılığı ile ek bir koruyucu etki yaratılması ancak özel işlemlere tabi tutulma durumunda, örneğin unlu ürünler, hazır toz çorbalar ve pasta karışımlarının hazırlanmasında önemlidir.

122

DUYUSAL ÖZELLİKLERİ DÜZENLEYİCİ KATKI MADDELERİ

1.EMÜLGATÖRLER



Emülgatörler yüzey gerilimini azaltıcı ve buna bağlı olarak gıdaların ince yapıya kavuşmasını sağlayan maddelerdir.



Gıdaların uzayan raf ömürlerine bağlı olarak meydana gelebilecek fiziksel kusurları önleyen, viskozite, yapı ve duyuşsal nitelikleri ile ilgili olumlu etkilere yol açan emülgatörler, günümüzde çok yaygın olarak kullanılan gıda katkı maddelerinden biridir.

123

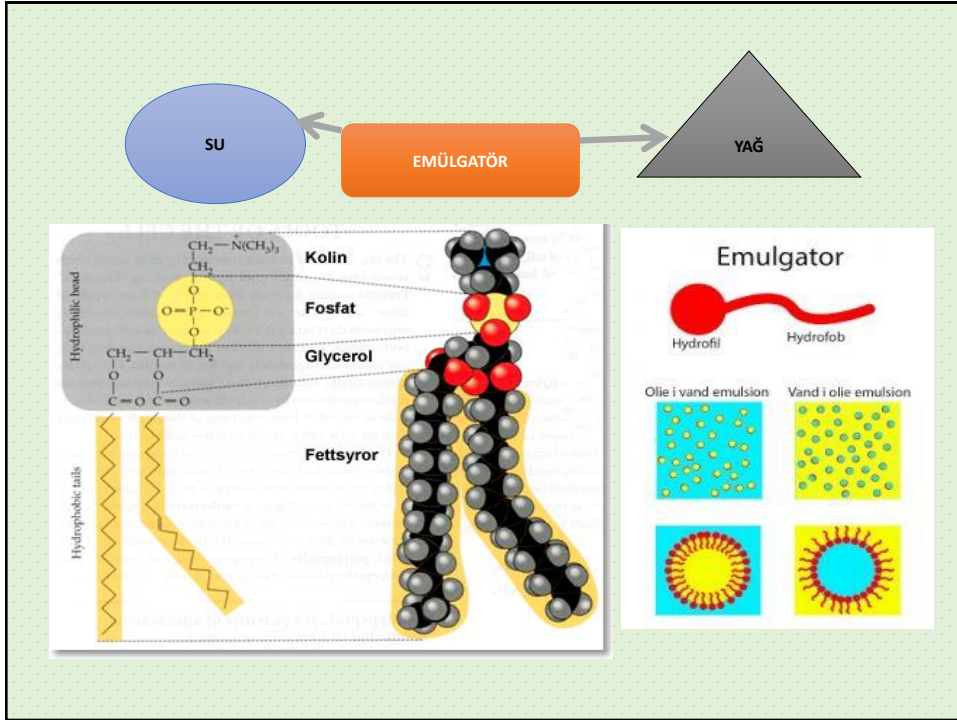


Bu bileşiklerin ilk akıla gelen etkileri yağın suda, suyun yağda oluşturduğu emülsiyonlardaki (emülsiyonlar genellikle birbirleriyle karışmayan iki sıvının oluşturduğu yapılardır) işlevidir.

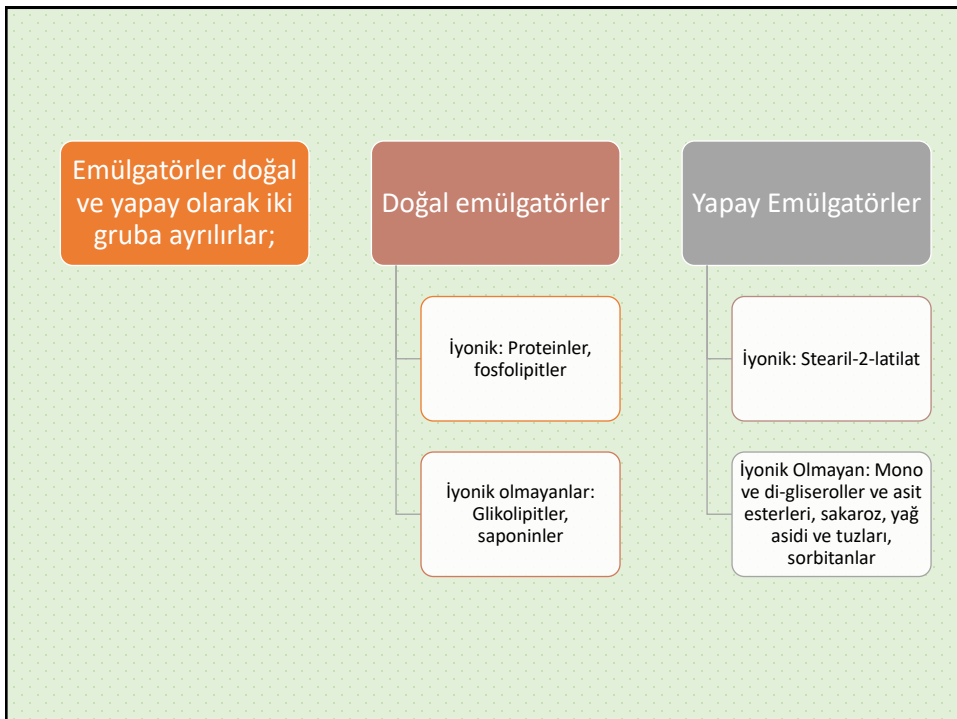


Ayrıca bazı gıdalardaki köpürme niteliğinin oluşması veya artırılması veya azaltılması, plastik yapının oluşturulması gibi sonuçlar emülgatörler aracılığı ile sağlanmaktadır.

124



125



126

Lesitin: Emülgatörler arasında Lesitinin ayrı bir önemi vardır. Soya ve kolza yağından elde edilmektedir.

Metalleri inaktif ettiğinden otoksidasyonu engelleyici etkisi vardır.

Yapısında iki doymamış yağ asidi içermesi ve oksijeni kolayca bağlaması nedeni ile otoksidasyonu önleyebilmektedir.

Margarin, çikolata, şekerleme endüstrisinde zorunlu olarak kullanılır. Yağ ve şuruplarda önerilen miktar 1-5 g/kg'dır. Sofralık yağlarda kullanımı serbesttir. Süt tozu yapımında 5g/kg olarak kullanılması önerilir.



127



Saponin: Genelde şeker pancarında ve sabun ağacının köklerinde bulunur.

Saponinler dondurma yapımında, tehin helvası üretiminde, kremanın köpük stabilizörü olarak ayrıca, gazlı içeceklerde ve bira üretiminde sınırlı olarak kullanılmaktadır.

Sağlık ve toksikolojik değeri ile ilgili olumsuz veriler bu maddenin birçok ülkede kullanımını engellemektedir.

128



Mono ve Digliseroller: Gliserinin yağ asitleriyle yaptıkları bileşikler iyi bir emülgatör özelliği gösterir.

Fırıncılık ürünlerinde geniş bir uygulama alanı bulurlar. Ayrıca sütlü içeceklerde ve margarin endüstrisinde, peynir üretiminde, fındık ezemeleri ve benzeri ürünlerde, sebzelerde, etlerde yenilebilir üst maddesi olarak kullanılmaktadırlar.

129



Yağ Asitleri ve Tuzları: Oleik, palmitik ve stearik asit gibi serbest yağ asitlerinin Na, K, Mg ve Al tuzları emülgatör ve stabilizör olarak özellik gösterir.



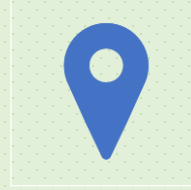
Gıda endüstrisinde kullanımı 5g/kg olarak sınırlandırılmıştır.

130

2.STABİLİZÖRLER- ZAMK (SAKIZ, GUM, GAM)

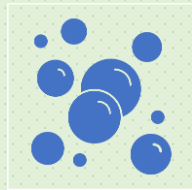


Bu maddeler gıda maddelerinin üretiminde arzu edilen yapıyı oluşturmak, belli bir yapıyı korumak veya iyileştirmek amacı ile kullanılan maddelerdir.

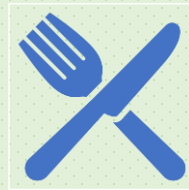


Stabilizörler bu işlevlerini gıdada yer alan farklı fazların arasına homojen bir biçimde girerek ve ortama stabil bir yapı kazandırarak yerine getirirler.

131

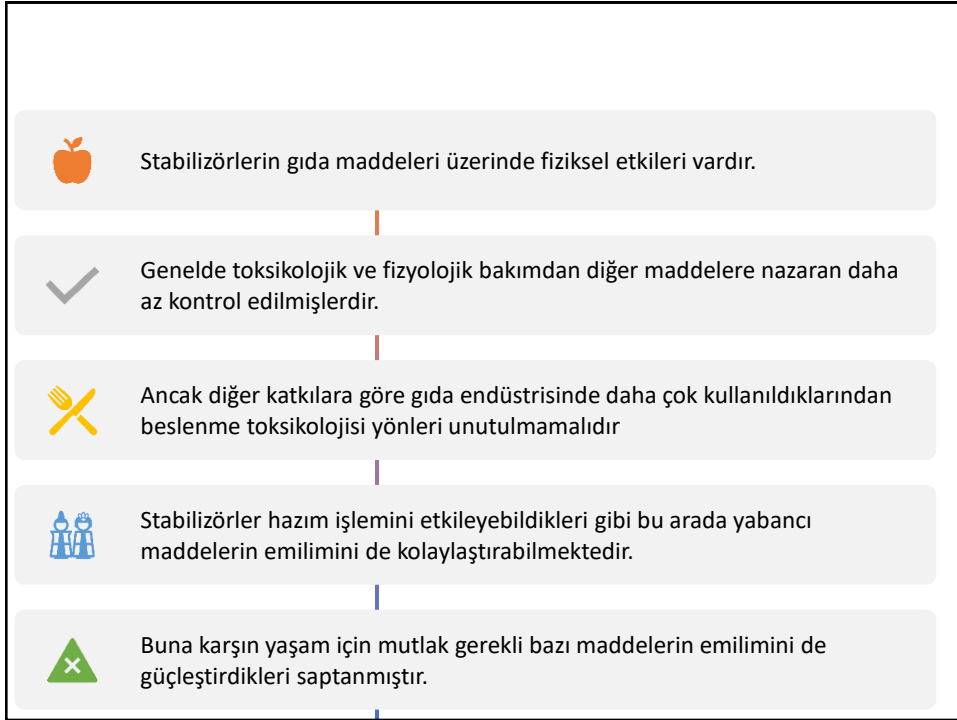


Gıdaların yapısını değişik şekillerde etkileyen bu bileşikler **yumuşatıcılar, köpüklendiriciler, köpük önleyiciler, kaplayıcılar, durultucular ve tutuculardır.**

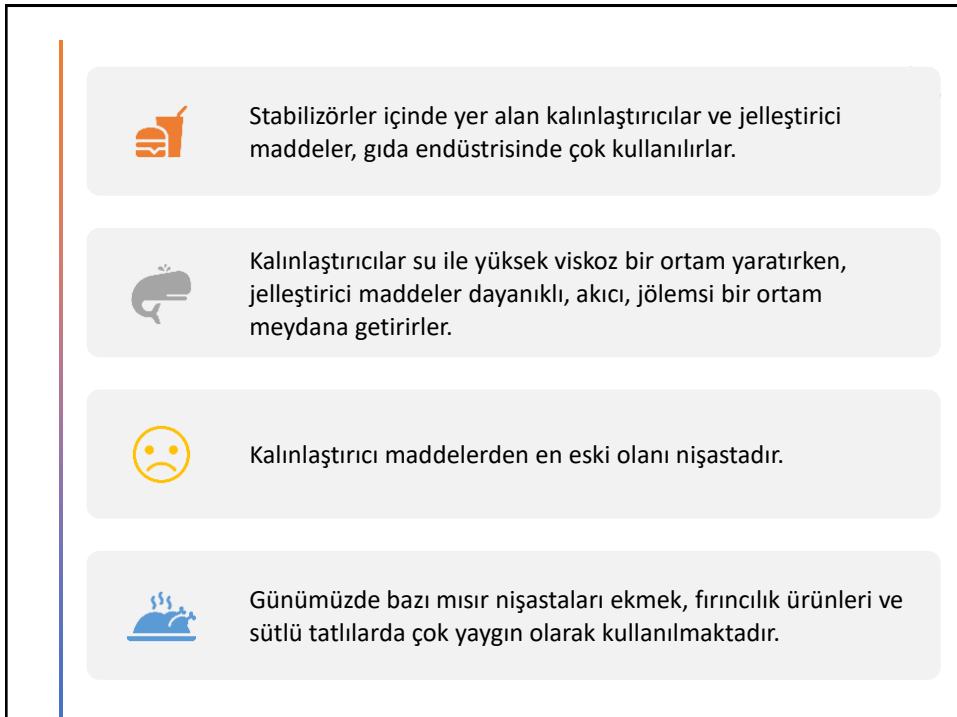


Bu maddelerden çoğu doğal kaynaklı olup çoğu kez gıda ham maddelerinden elde edilmektedir. Kullanılanlardan hiçbiri yabancı madde değildir.

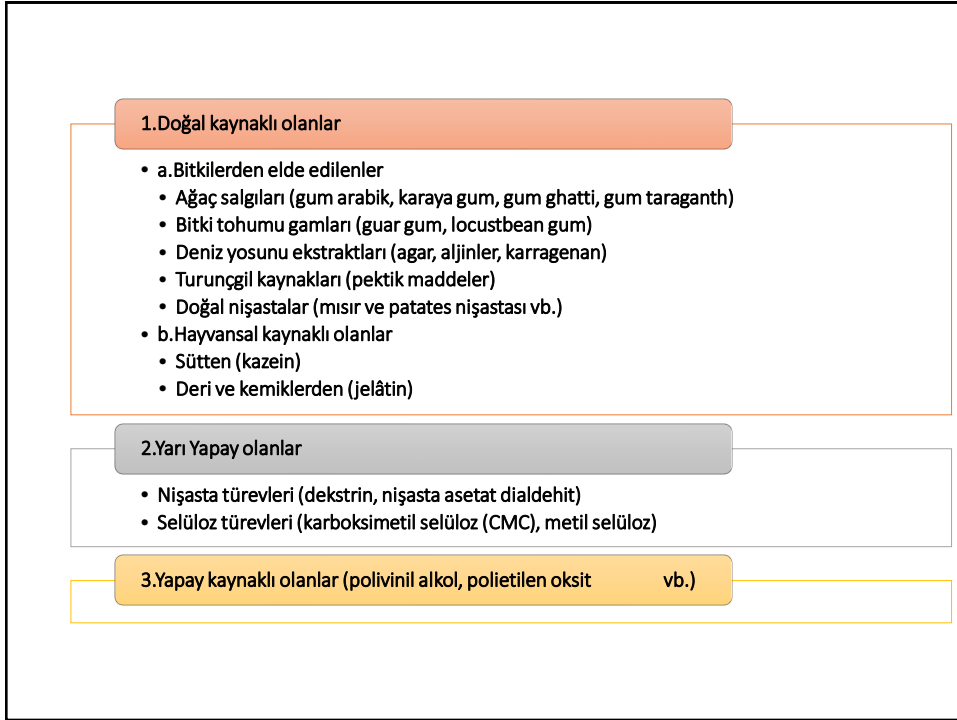
132



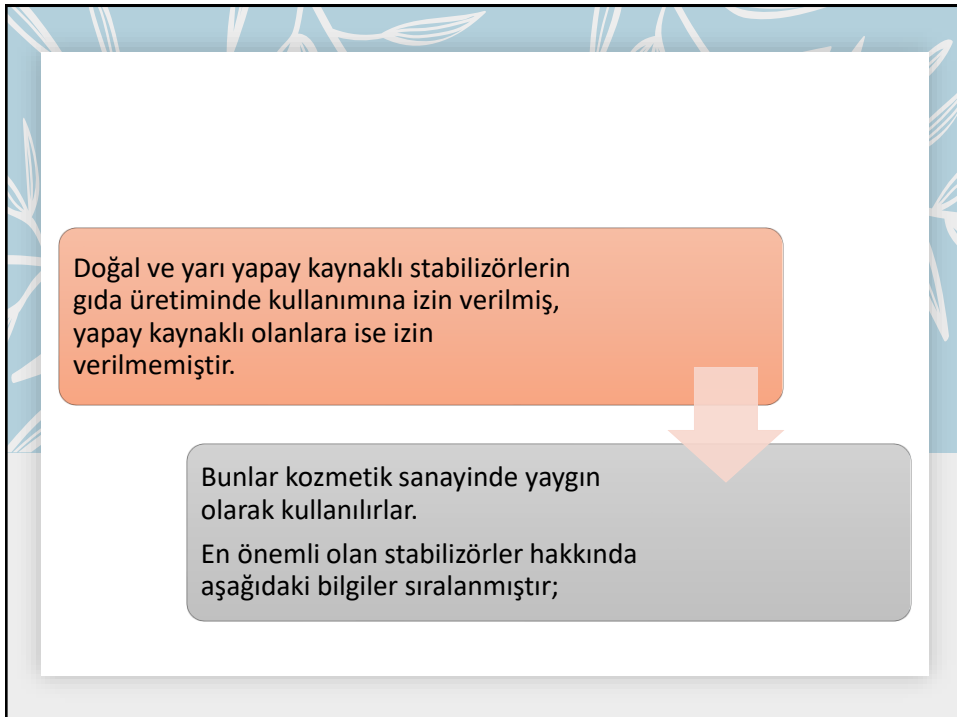
133



134



135



136

Gam Arabik (Gum arabic): Suda eriyeblen bir gam olup çözünme oranı % 50 dolayındadır.

Amerika ve Asya' da yetişen bazı akasya türlerinden elde edilir. Kullanımında bir kısıtlama yoktur.

En yoğun olarak bazı meyve konservelerinde (10 g/kg), peynirlerde (8 g/kg), şekerlikte, ciklet yapımında kullanılır.



137

 **Karaya Gam (Karaya Gum):** Hindistan' ın kayalık bölgelerinde yetişen bir ağacın (stercula urens) kurutulmuş salgısıdır.

 Suda çözünmez ancak su absorbe ederek çok yoğun bir karışım meydana getirir.

 Salata soslarında kullanıldığı gibi gıda dışında tıp ve eczacılıkta da kullanılır.

 Toz halindeki formu dişilikte yapıştırıcı preparatların hazırlanmasında, kâğıt ve tekstil sanayinde de kullanılır.



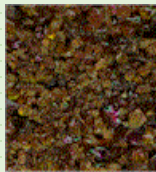
138

Gam Gatti (Gum ghatti): Sri Lanka ve Hindistan' da yetişen bir ağacın gövdesinin salgısı olan bu gam, açık kremden koyu kahverengiye kadar renk değişimi gösterir.

➔

Eczacılıkta ve kozmetik sanayinde daha çok kullanılır





139



Ribbon IV
Flake 27











Gam Taragant (Gum taraganth): Bu gam bir polisakkarit karışımıdır.

Dondurmacılıkta, jöle yapımında kalınlaştırıcı nedeni ile tercih edilir (20 g/kg).

Bunun dışında süt tozu, peynir ve çikolatalı hazır içeceklerin yapımında yer alır. Eczacılıkta ve kozmetik sanayinde (diş macunu, saç losyonları ve el kremleri vb.) kullanımı yaygındır.

140



- **Agar:** Uzun zincirli bir polisakkarittir.
- Agar daha çok kırmızı alg' lerde ve Ca, Mg tuzları halinde bulunur.
- Ticari şekilleri pul, granül ve toz halindedir. Jel yapma özelliği iyidir.
- Agar mikrobiyolojik çalışmalarda, ilaç sanayinde ve gıda endüstrisinde jelleştirici özelliğinden dolayı fazlaca kullanılır.
- Gıda endüstrisinde en çok et ve balık konserveçiliğinde, jöleli şekerlerde, puding ve tatlılarda, pastacılıkta (20 g/kg), meyve suyunu durultmada (1,5 g/kg) ve eritme peyniri üretiminde (8 g/kg) düzeyinde kullanılmaktadır.

141



Karragenan (Carragenan): Gıda endüstrisinde ortalama olarak 2–5 g/kg arasındaki değerlerde puding, meyve ve sebze jöle imalatında ve kakaolu sütlerde kullanılmaktadır.

142



Pektin: Gıda endüstrisinde kıvamlaştırıcı özelliğinden yararlanılan pektinlerde bazı teknolojik özellikler (jel oluşturma derecesi, kıvamlaşma süresi ve çözünme) olması gerekmektedir.

Ticari olarak sıvı ve toz haldedir.

Pektin marmelat, jöle ve meyve suyu endüstrisinde, dondurma, balık konservesi, mayonez ve sosların üretiminde 1-5 mg/kg arasında, eritme peyniri imalinde ise 8 g/kg seviyesinde kullanılır.



143



Doğal Nişastalar: Nişasta birçok bitkinin kök ve tohumlarında bulunmaktadır. Ticari olarak en fazla üretildiği bitkiler mısır, patates, buğday, pirinç, tapioka ve sago' dur.



Mısır ve pirinç nişastaları gıda ve kozmetik sanayinde kullanılmaktadır.



Suda çözünmeyen nişasta ağırlığının 15 misli suda kaynatıldığında yoğun bir çözelti oluşturur.



Bu çözelti soğutulduğunda da beyaz renkli saydam bir jel meydana getirmektedir.

144

Modifiye Nişastalar: Nişasta modifikasyonunun amacı, doğal nişastanın fiziksel ve kimyasal özelliklerini geliştirmektir.

Kısaca modifikasyon, nişastanın özelliklerinin istenilen yönde geliştirilmesi için yapılan işlemlerdir

Normal nişasta soğuk suda jel (pelte) haline gelmez; kıvam artırıcı olarak gıdaya katıldığında, pişirmeyi gerektirir.

Modifiye nişasta soğuk suda şişer. Bu tip nişasta iyi kalitede ekmek ve pişirilmeden hazırlanan kahvaltılık tahıllar, çorba, puding, muhallebi unların hazırlanmasında, et ürünlerinde gevrek yapı verici ve bağlayıcı olarak kullanılır.

145



Jelâtin: Jelâtin hayvansal artıklardan elde edilen doğal bir gamdır. Renksiz ve kokusuzdur.

Genellikle kemik ve deriden olmak üzere iki yolla elde edilir. İki tipi mevcuttur ve A tipi jelatin domuz ve siğir postlarından asidik işlemler uygulanarak; B tipi jelatin ise boynuz ve kemiklerden alkali işlem uygulanarak elde edilmektedir.



Temel kullanım alanları gıda ve kimya endüstrileridir. Jelatinin hafif bir ısıtma ile elde edilen sudaki çözeltisi, soğuduktan sonra jelli bir yapı oluşturur.



Jelâtin et ürünlerinde, konserve cilikte, tatlı, pasta, puding, meyve jölesi, dondurma ve çiklet yapımında kullanılmaktadır (10–60 g/kg). Eritme peyniri üretiminde 8 g/kg, şarap durultmada 0,1–0,2 g/l düzeyinde kullanılır. Gıda katkı maddesi olarak her ülkede kullanımı serbest olup sağlığı çok önemlidir.

146

Karboksimetilselüloz (CMC): Selüloz türevi olan bu bileşikler ticari olarak önemlidirler.

Gıda endüstrisinde çokça kullanılan bu madde diyetetik gıdalarda ve meşrubat sanayinde emülgatör ve stabilizör olarak kullanılmaktadır.

Ayrıca kek hamurlarında su tutma gücünü artırmak, dondurma ve şerbetlerde arzu edilmeyen kristalleşmeyi önlemek amacıyla da kullanılmaktadır.

Kalınlaştırıcı özelliğinden dolayı ilaç ve kozmetik sanayinde de (diş macunu, şampuan, el kremleri) çok yararlanan bir maddedir.



147

3.TOPAKLANMAYI ÖNLEYİCİLER

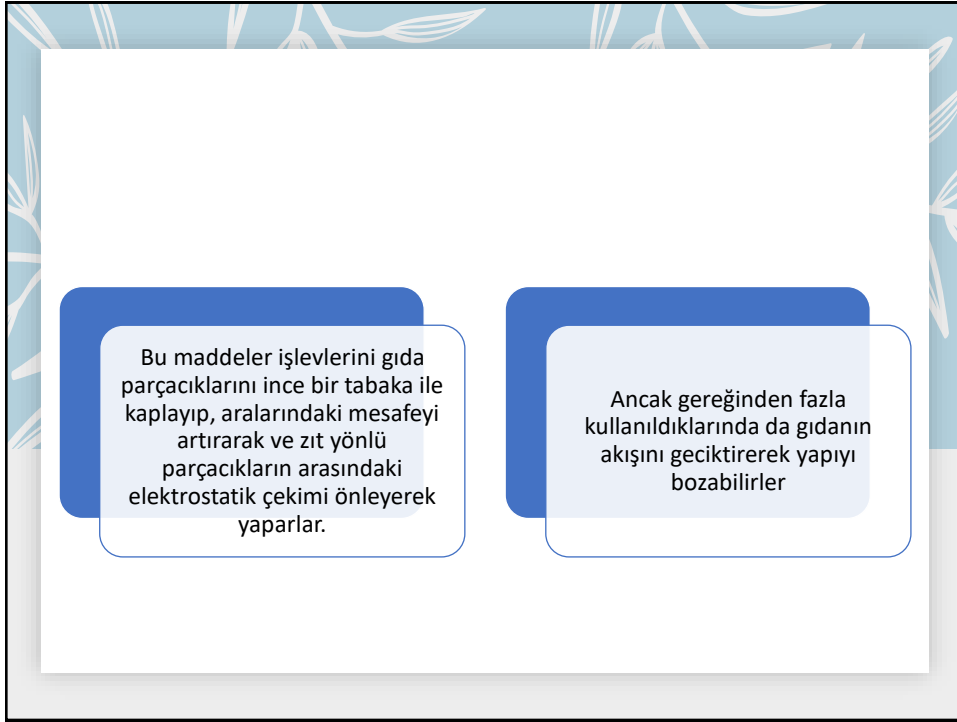


Topaklanmayı önleyici maddeler; yapışmayı önleyici maddeler, serbest akış ajanları veya kurutma ajanları terimleri ile de bilinmektedir.

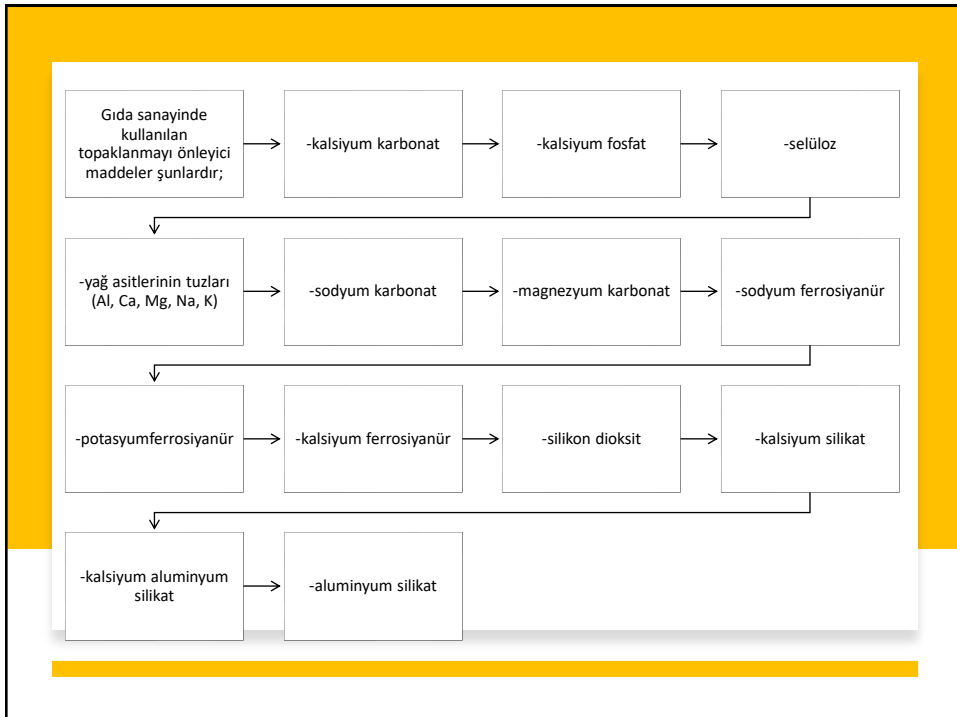


Bu maddeler, gıda partiküllerinin birbirine yapışmasını önlerler. Suda çözünmezler ve fazla miktarda su çekme özelliklerine sahip oldukları için toz ve granül hakdeki gıdaların topaklanmasını önlemek için kullanılırlar.

148



149



150

Topaklanmayı önleyici maddeler sofr tuzları, baharat tozları, kek karışımları, hazır çorbalar, toz şekerler ve hububat ürünlerinde yaygın olarak kullanılmaktadırlar.



151

4.HACİM ARTIRICILAR ve KABARTMA AJANLARI



Hacim arttırıcılar; gıdaların mevcut enerji değerini önemli oranda arttırmadan, gıdaların hacmini arttıran maddeleri,



Kabartıcı ajanlar; gaz oluşturarak hamurun/yumurtalı soslu hamurun hacmini arttıran madde veya madde karışımlarını ifade etmektedir.

152



Bu maddeler ekmek ve çeşitlerinde, kek hamurlarında, pasta ve çeşitlerinde kullanılmaktadırlar.

153

- Hacim artırıclılar

Ticari İsmi	Kimyasal İsmi	Açıklama
ARAP ZAMKI	GUM ARABİK	Geleneksel sakızlarda, pastillerde kullanılmaktadır ve lokum benzeri sekerlemelerde köpük sabitleyici olarak kullanılmaktadır (E 414)
GUAR ZAMKI	GUAR GUM	Kıvam arttırıcı, stabilizör ve emulgatör özelliktedir (E 412)
JELATİN	JELATİN	Kıvam verme ve jelleştirme özelliği bulunan hayvansal kaynaklı bir proteindir. Toz tatlı kanşimları, şekerleme pastalar, et ürünleri, bisküvi, şarap, meyve suları ve film endüstrisinde yaygın olarak kullanılmaktadır (E 441)
KARAGENAN	KARAGENAN	Süt üretiminde emülsiyon dengelemede, yağ ve peynir suyu ayrımının önlenmesi, doku kazandırması ve pıhtı oluşumunun önlenmesi amaçlarıyla ilave edilmektedir. Et ürünlerinde daha iyi dilimleme, su tutma kapasitesinde artış, yumuşaklık sağlama, yağ içeriğini azaltma ve yağ ikame maddesi olarak kullanım alanı bulan gamlardır (E 407)
KSANTAN ZAMKI	KSANTAN GUM	Kıvam arttırıcı ve stabilizör olarak kullanılır. Gıdalarda ayrıca süspansiyon halinde tutucu ajan, emülsifiyer, yapılandırıcı ajan veya köpük arttırıcı ajan olarak kullanılır (E 415)
PEKTİN	PEKTİN	pastacılık, şekerleme (jölede), süt ve süt ürünlerinde, içeceklerde ve ilaç sanayinde de jel yapıcı ve kıvam verici özelliğinden yararlanılmaktadır (E 440)

154

• Kabartıcı ajanlar

Ticari İsmi	Kimyasal İsmi	Açıklama
AMONYUM KARBONATLAR	AMONYUM KARBONATLAR	Amonyum bikarbonat ile birlikte kullanıldığında kakao tozunun alkalizasyonunda ve pişirmede karbondioksit oluşturmak amacıyla kullanılmaktadır (E 503)
SODYUM BİKARBONAT	SODYUM BİKARBONAT	Asitlik düzenleyici, alkali ve yükseltici ajan (E 500)
TRİKALSİYUM FOSFAT	TRİKALSİYUM FOSFAT	Unlu mamüllerde mayaya besiyeri olarak hizmet etmektedir. Şeker, un, toz çorba, toz içecek gibi toz ürünlerde serbest akışkanlık sağlar. İlaç, sanayide tablet üretiminde dağıtıcı ajandır (E 341)

155

5.RENK MADDELERİ (COLOR ADDITIVES, COLORING AGENTS)



Renk maddeleri günümüzde ayrı ve özel bir önem taşımaktadır.



Bilindiği gibi çağdaş bir tüketici gıdanın içinde yer alan her bir öğeyi bilmek ve onun tüketici açısından en üstün kabul edilebilirlik düzeyinde olması konusunda titizlik göstermek çabası içindedir.



Ham maddeden son ürün elde edilinceye kadar değişik aşamalarda kullanılabilen renk maddelerinin tüketici açısından kabul edilebilirliğinde, toplumların sosyal, coğrafi, etnik ve tarihi geçmişlerinin büyük etkisi olmuştur.

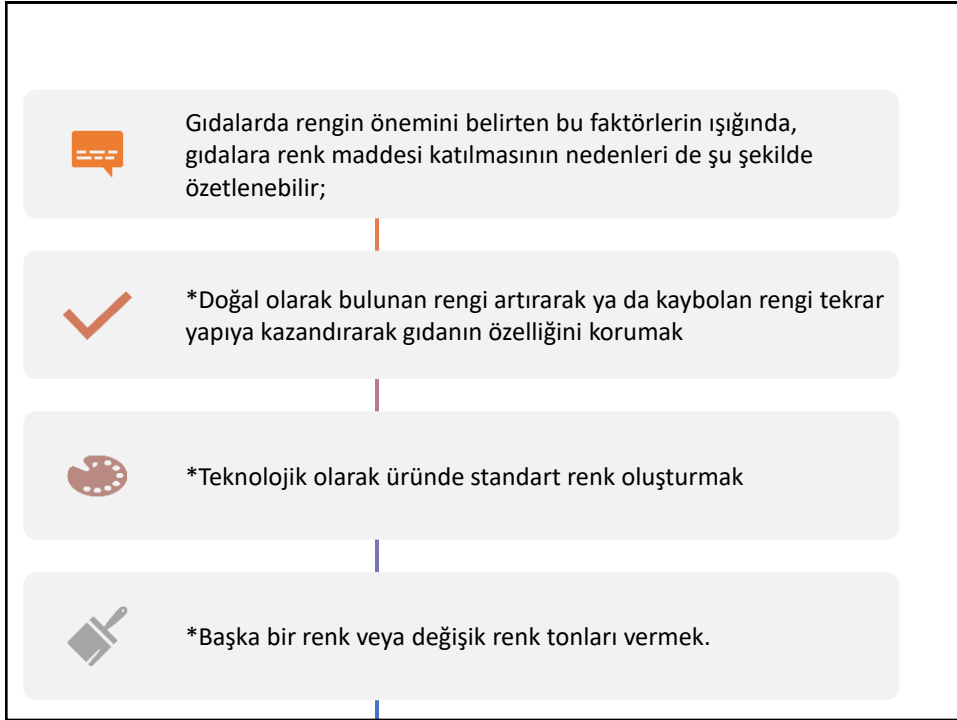
156



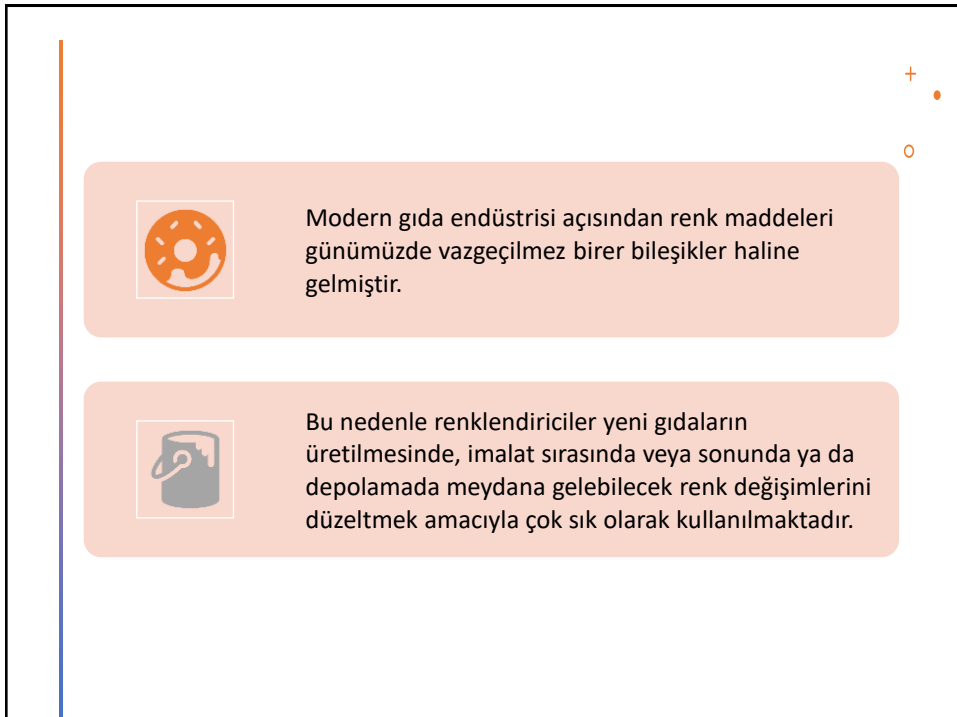
157

	Rengin gıdalarda önem kazanmasının başlıca nedenleri şu şekilde sıralanabilir;
	Tüketici tercihlerinin ortaya çıkmasında renk en önemli etmenlerden birisidir.
	Bazı gıdaların rengi zamanla solmaktadır ve bu değişim çoğu kez yapı, tat ve kokudaki değişimlerle birlikte ortaya çıkmaktadır.
	Sebze ve meyvelerin olgunlaşması renk değişimi ile paralellik halindedir.
	Tüketiciler, gıdaların alışık oldukları belirli renkte olmasını beklemektedirler.

158



159



160



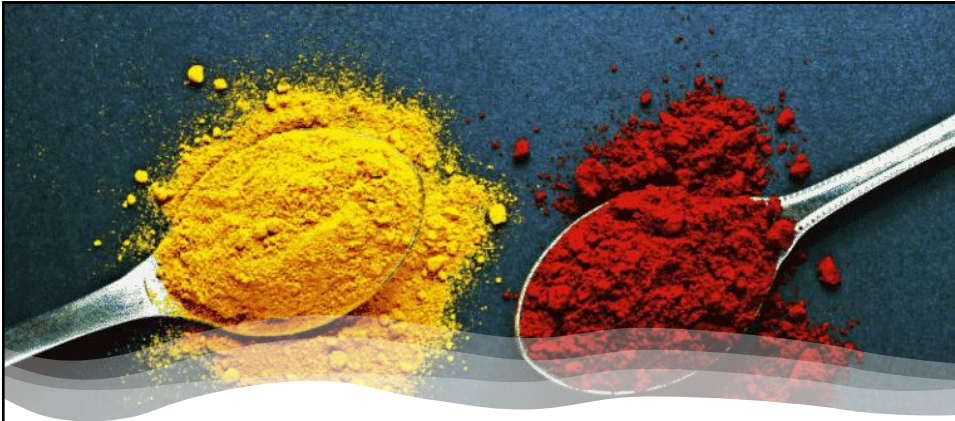
Renk maddelerinin kullanımına uluslar arası ve ulusal yasalar çerçevesinde izin verilmekte ve denetlenmektedir.

Yapılan çalışmalarda renk maddeleri için sertifika sistemi ortaya çıkmıştır.

Kullanılan renk maddelerinin alışlagelmiş isimleri yerine numaralar kullanılmaya başlanmıştır.

Yapılan araştırmalarda renk katkılarının kullanılma miktarlarına da sınırlandırmalar getirilmiş ve bu amaçla FDA (Food and Drug Administration) tarafından tüketici sağlığı açısından toksikolojik araştırmalara gidilerek, değerlendirmeleri alınan sonuçlara göre miktarlar düzenlenmiştir.

161



Sertifikalı ve sertifikasız renk maddeleri adı altında iki ana grupta toplanan renk katkılarının yasal tanımı ve sınıflandırması yapılarak, sertifikalı renk maddelerinin gıdalarda kullanılma miktarlarına göre zararlı ve zararsız olduğu limitler saptanarak gıda endüstrisinde kullanılan renk katkılarına ikinci bir kısıtlama da getirilmiştir.

Bu çalışmalar sonucunda insan sağlığına zararsız olan renk katkıları bir liste haline getirilmiştir.

162

Bu konuda yapılan çalışmalarda hareket noktası renk katkılarının “**sıfır toksik etkisinde**” olmaları, yani ne miktarda kullanılırsa kullanılsın hiçbir şekilde toksik etki yaratmayacak nitelikte olmalarıdır.

1960 yılında çıkarılan bir yasada renk katkıları listesi iki bölümden oluşmuştur.

Birinci bölüm her türlü araştırması yapılmış, sakıncası görülmemiş ve kullanımına izin verilmiş olanları içermektedir.

İkinci bölümde ise geçici bir liste yer almakta ve bu listedeki maddelerin kullanımı ile ilgili çalışmalar sürmektedir.

Ancak burada unutulmaması gereken birinci listede yer alan bir maddenin herhangi bir sorunda ikinci listeye alınarak araştırmaların yapılmasıdır.



163

Renk maddeleri basit olarak ürüne sağladığı renk açısından sınıflandırılabilir;	Kırmızı renk verenler: Allura Red 40, Ponceau 3R, Eritrosin	Turuncu renk verenler: Beta karoten, Anatto, Paprika, Sunset yellow
Sarı renk verenler: Riboflavin, Tartrazin, Safran, Turmerik	Yeşil renk verenler: Klorofil, Brillant gren	Mavi renk verenler: Brillant blue, İndigo carmin
Menekşe renk verenler: Antosiyoninler	Kahverengi renk verenler: Karamel, Brown FK	Siyah renk verenler: Brillant black BN, Bitkisel karbon
	Beyaz renk verenler: Titandioksit, Kalsiyum karbonat	

164



Renk maddeleri bunun yanında elde edildikleri kaynaklara göre de sınıflandırılabilir;



1.Sertifikalı Renk Maddeleri (FD&C, D&C ve Extra D&C) (Yapay olanlar)

Boyalar
Lake Boyalar
(Pigmentler)



2. Sertifikasız Renk Maddeleri (Doğal olanlar)



165

Sertifikalı renk maddeleri (Certified Color Additives)



Yapay renklendiriciler, kimyasal yapıları itibarıyla doğada bulunmayan ancak kimyasal sentez yoluyla üretilebilen renk maddeleridir.



Hemen hemen hepsinin sentezinde başlangıç materyali olarak kömür kullanılır.

166



Doğal renklendiricilerle karşılaştırıldığında yapay renklendiricilerin;



renk verme güçleri, renk aralıkları, stabiliteleri, kullanım kolaylıkları ve fiyat uygunlukları gibi faktörler açısından üstünlük sağladıkları gözlenmektedir.

167



Yapay gıda renklendiricilerinin gıda işleme koşullarına karşı stabilitelerinin yüksek olmasına karşın, bu renklendiricilerin stabiliteleri, renklendiricinin kullanıldığı ortama, renklendiricinin konsantrasyonuna, kullanılan çeşitli gıda katkı maddelerinin konsantrasyonuna, sıcaklık, süre gibi çeşitli faktörlere bağlıdır.



Bu faktörler her bir renklendirici için farklılık göstermektedir ve bu nedenle kullanılacak renklendiricinin seçimi önem kazanmaktadır.

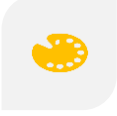
168



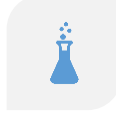
Yapay renklendiriciler çok yüksek oranlarda suda çözünme özelliğine sahiptirler.



Pek çoğu ısıya, ışığa, asitlere, alkalilere ve koruyucu maddelere karşı stabildirler ve bu nedenle raf ömürleri de oldukça uzundur.



Birçok farklı formda yapay renklendirici üretilmesi nedeniyle bu maddelerin renk tonu aralıkları geniştir ve renklendirme güçleri yüksektir.



Yapay renklendiricilerin sınıflandırılmasında kimyasal özellikleri açısından çözünürlük özellikleri önem kazanmaktadır.

169






Gıda endüstrisinde kullanılan bu renk maddeleri öncelikle uygun çözücüsünde çözündürülüp sonra üretime alınmaktadır.

Bu bileşikler örneğin toz, granül, sıvı, sulandırılmış ve macunsu gibi formda bulunurlar.

Bu renk katkı maddeleri kullanıldıkları gıdada stabil özellik göstermekte ve ürüne ilave edildiklerinde zaman bağlı bir azalma görülmemektedir.

Ancak bazı durumlarda metaller ile etkileşim sonucu renk solmaları da görülebilmektedir.

170

Çeşitli Formdaki Sertifikalı Renk Katkıları Formları

Boya Durumu	Saf Boya Miktarı	Kolaylıklar	Sorunlar
Toz Boyalar	%88-93	Kolay çözünür, kuru karışımlar için elverişli	Tozlu
Taneli Boyalar	%88-93	Tozsuz, akışkan değil	Çözünme yavaş
Kuru-Yaş Karışımı Boyalar	%90	Nemlilik	-
Sulandırılmış Boyalar	%1-6	Kullanıma hazır, doğru ölçüm şansı, işlemede kolaylık	Kuru boyadan pahalı
Kırıklı Karışım Boyalar	%22-85	Hassas ölçüm şansı	Pahalı
Sulandırılmamış Boyalar	%1-8	Yağlı materyalde kullanım	Çok pahalı
Macun Boyalar	%4-10	Nem içeriği sınırlandırılmış üründe kullanım	Pahalı
Sürülebilir Boyalar	%88-93	Kuru karışımda iyi sonuç	Esas boyamalar için elverişsiz

171

**Gıdalarda
Kullanılan Suda
Çözünen Yapay
Renklendiriciler**

- **Alura Red AC:** Koyu kırmızı
- **Amarant:** Kırmızımsı kahverengi/koyu kırmızımsı kahverengi
- **Azorubin:** Kırmızı
- **Brilliant Black BN:** Siyah
- **Brilliant Blue FCF:** Mavi
- **Brown HT:** Kahverengi
- **Eritrosin:** Kırmızı
- **Green S:** Koyu yeşil
- **İndigatin:** Mavi
- **Kinolin Sarısı:** Sarı
- **Litolrubin BK:** Kırmızı
- **Patent Blue V:** Mavi
- **Ponso 4R:** Kırmızımsı
- **Red 2G:** Kırmızı
- **Sunset Yellow FCF:** Turuncu-kırmızı
- **Tartrazin:** Açık turuncu

172



Black & Purple Purple & Gold Blue & Gold Blue & Gold

Pink & Gold Rose Red & Purple Red & Gold Dark Red & Gold

Green & Gold, Lake Blue & Blue

Bu grupta yer alan **Lake** renklendiricilerin ise renk tonları, dağılıbilirlikleri, renklendirme güçleri, partikül büyüklükleri gibi özellikleri, söz konusu renklendiricilerin hazırlanma koşullarına bağlı olarak değişebilmektedir.

Lake renklendiriciler stabiliteyi açısından en iyi uygulama özelliklerini pH 3,5-9,5 arasında göstermektedirler.

Kuvvetli asidik veya bazik koşullarda renklendirici- alüminyum bağının yıkıma uğraması nedeniyle bu koşullarda kullanımları uygun olmamaktadır.

173



Lake renklendiriciler ;



Suyun bulunmasının istenmediği, yağ esaslı karışımların renklendirilmesinde (kek,bisküvi,dolgu maddeleri,salata sosları, esnek gıdalar),



Şekerlemelerde;



Tablet ürünlerin renklendirilmesinde,



Işığa bağlı olarak renk solmasının meydana geldiği veya ısı stabilitesinin artırılmasının istendiği durumlarda,



Kuru görünümün önemli olduğu toz içecekler, tatlılar, çorbalar ve baharat karışımları gibi ürünlerin renklendirilmesinde ve



Plastik paketlenme materyallerinin ve metal kapların renklendirilmesinde kullanılmaktadır.

174



175



176

Sertifikasız Renk Maddeleri (Bu grubun hepsi doğal renk maddeleridir)



Bunlardan yaygın olarak kullanılanlardan olan **Karotenoidler** (β -karoten) bitkisel ve hayvansal kaynaklardan doğal olarak elde edilen ve pek çok çeşidi olan renk katkılarıdır.



Domates, havuç, kayısı, portakal suyu ve istakozda bolca bulunurlar.



177



Biksin (Anatto) Bixa Orellana adı verilen bir ağacın tohumlarından elde edilir.

Sulandırılmış yapıda dondurma sanayinde, tereyağı, margarin, mısıryağı ve salata mayonezlerinde yaygın olarak kullanılır. Kullanımı ekonomiktir.

178



Karamel koyu kahve renkli bir maddedir. Kontrollü bir ısıtma işlemi ile bazı karbonhidrat kaynaklarından elde edilir.



Karamel kompleks bir yapıya sahip olup suda çözünür.



Daha çok gazlı içeceklerde, fırıncılık, pastacılık ve şekerlemelerde kullanılır. Stabil bir renk sağlar. Fiyat açısından da oldukça elverişlidir.



179



Karmin ve Karminik asit kırmızı renk maddeleri olup, Coccus cacti adı verilen böceğin dışından elde edilir.



Renk maddesi olarak kullanımı pahalı olmasından dolayı pek yaygın değildir. Sanayide pembe renkli draje kaplamalarda, sosis, salam gibi et ürünlerinde, içeceklerde ve dondurmada kullanılır.



180



Bunların dışında yer alan diğer doğal renk maddeleri olarak ;



Deniz yosunu unu (yumurta sarısının rengini artırıcı), Üzüm Kabuğu Ekstraktı (içeceklerde), Paprika, Tumerik asit, Pancar Tozu, Havuç Yağı gibi maddeleri de sayabiliriz.

181

Renklendiricilerin Kullanıldığı Alanlar:



Genel olarak renk maddeleri gıda endüstrisinde çok yaygın olarak çoğu kez bilgisizce kullanılan katkıdır.



Ancak, renk katkılarının kullanılması ile ilgili pek çok sorunu, modern ekipmanların kullanılması ve su ile ilgili özel işlemler belli ölçüde çözülmüştür.



182



- Alkollü ve Alkolsüz içecekler

183



**Hamur ürünleri,
bisküvi, çikolata,
kek kremaları ve
kaplamalar**

184



185

Şekerlemeler ve çiklet



186



187



188

6. LEZZET MADDELERİ – (TAT-KOKU MADDELERİ) (FLAVOURİN G AGENTS)



“Flavour” deyiminin tanımı farklı disiplinlerde değişik şekillerde ortaya konulmaktadır.



Bu terim yerine dilimizde, tat, koku, aroma, rayiha, lezzet gibi aralarında belirli şekillerde faklılıklar olan sözcükler kullanılır.



Çeşitli dillerdeki aroma tanımı bunun aromadan daha farklı bir kavram olduğunu ortaya koymaktadır. Buna göre *flavour*, bir ürünün aynı anda koku ve tat olarak verdiği nitelikler topluluğudur denilebilir.

189



Bu maddeler gıdanın tipik karakterini oluşturan bileşiklerdir.



Çok eski dönemlerden beri bu nitelik, tüketicinin gıdayı seçiminde etkin etkili rolü oynarken bugün, gelişen teknolojiye rağmen yine kalite öğeleri içinde güncelliğini korumaktadır.

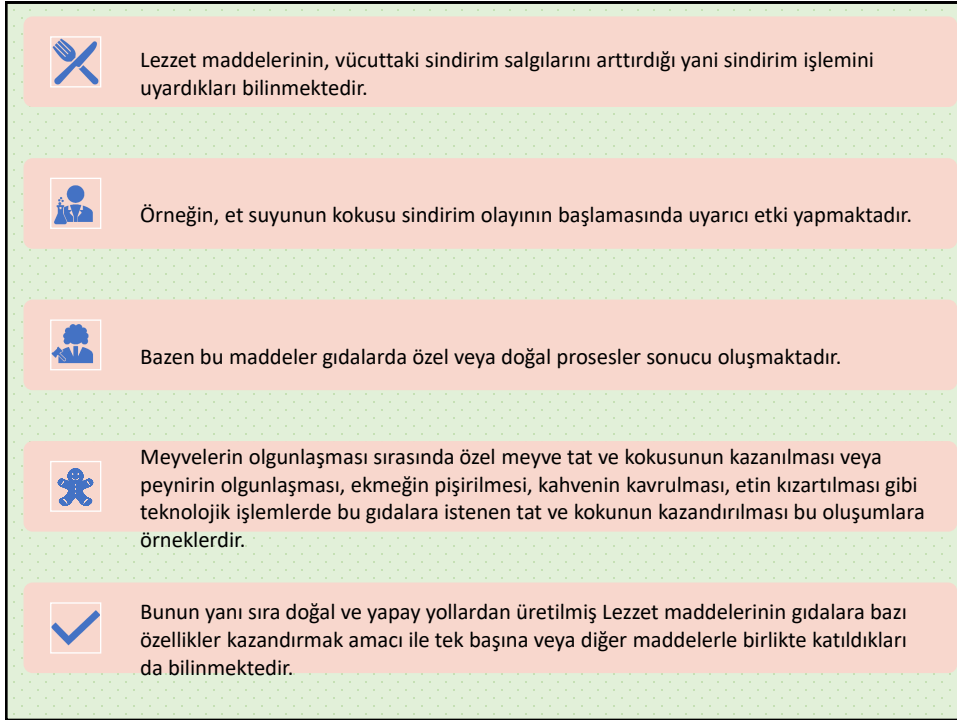


Lezzet maddeleri besleyici değer ve enerji verici özellik taşıyamalarına karşın, beslenmenin tamamlayıcı maddeleridir.

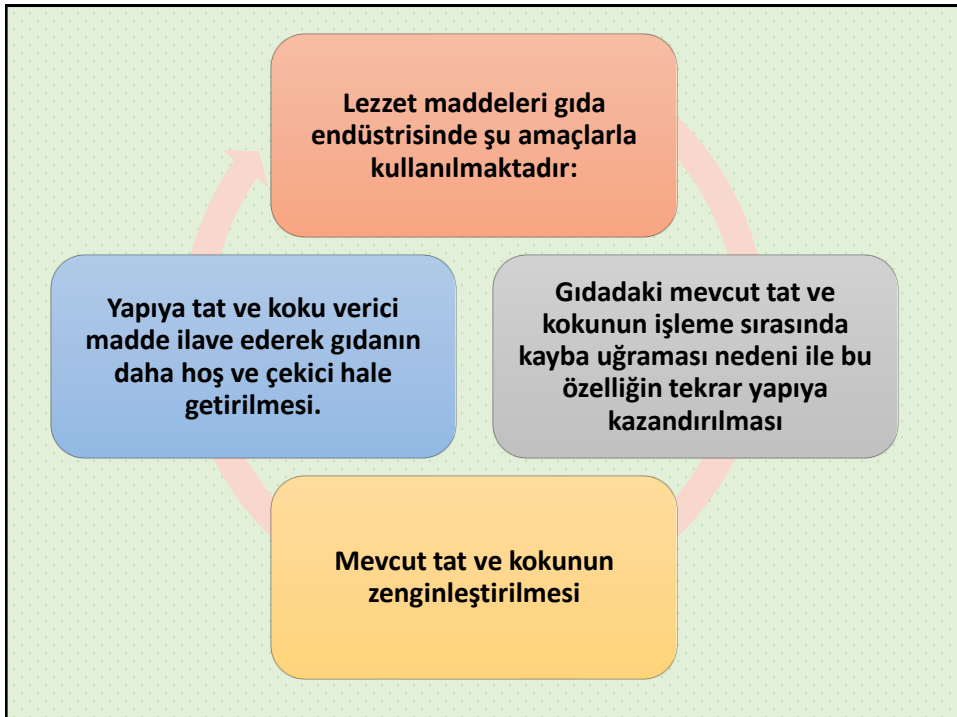


Çünkü kendine özgü tat ve koku özelliği göstermeyen bir gıda maddesinin, tüketimde değer taşıyabilmesi ve kabul görmesi oldukça zordur.

190



191



192



Ancak bu maddeler ister doğal ister yapay olsunlar ortamda çok yoğun bir tat ve koku oluşturdıkları için ürüne çok az miktarda katılmakta ve istenen özellikleri geliştirebilmektedir.



Bu nedenle bu maddeler genellikle bir dolgu maddesi (nişasta, laktoz vb.) ile birlikte hazırlanmalı ve kullanılmalıdır.



Tat-koku maddeleri fiziksel özelliklerine göre üç gruba ayrılırlar. Bunlar sırasıyla katı, sıvı ve macun formlarıdır.

193



Katı durumdaki maddeler daha çok toz halindedir. Bunlar örneğin vanilya, kumarin, propenylquaethol ve etil vanilindir. Toz haldeki bu maddeler çok az nem çekicidir.



Sıvı formda olanların gıda endüstrisinde kullanımları sırasında sıvı olmaları büyük kolaylık sağlamaktadır. Bunlar ürüne kolayca karışabilmekte veya yapıya işleyebilmektedir. Ancak katkı maddesinin içinde çözündürüldüğü sıvı fazın cinsi çok önemlidir. Örneğin, sıvı faz yağlı, alkollü veya alkolsüz olabilir.



Macun formdaki olanların kullanımı sıvı olanlar kadar kolaydır.

194



Gıdalarda kullanılan tat-koku maddeleri elde edildikleri kaynaklara göre doğal ve yapay olmak üzere iki sınıfa ayrılırlar.



DOĞAL TAT-KOKU MADDELERİ:



Uygun fiziksel, enzimatik veya mikrobiyolojik yöntemler ile bitkisel ve hayvansal kaynaklardan veya işlem görmüş (kurutma, fermentasyon vs.) gıdalardan elde edilen tat-koku maddeleridir.

195

Acıbadem (Sert çekirdekli meyvelerin çekirdek içindeki bademden elde edilir)



**Melek
Otu**

196

Pelin Otu (Orta Avrupa, Batı Asya ve Kuzey Amerika' da yetişen bitkinin sarı olan çiçek ve yapraklarından elde edilir. Bitter tadındadır, Koyu yeşil ile sarı-kahverengi tonlarını verir)

Fesleğen (Bitkinin yaprak ve çiçeklerinden elde olunur)

Bergamot (Bitkinin meyve, yaprak ve ince sürgünleri kullanılır. Sarı-yeşil renkte ve güzel kokuludur)



197

Böğürtlen (En çok meyve endüstrinde, şekerlemelerde, dondurmada, aromalı yoğurtlarda ve çikolatada kullanılır)

Kakao

Yabani Kiraz (Mayhoş, kırmızımsı tat ve kokudur)

Seylan Tarçını



198



199



200



Yukarıda verilen lezzet maddeleri genelde baharat olarak kullanılmakta ve bunların bazı avantaj ve dezavantajları bulunmaktadır.



Bu tür maddelerin üretimleri kolay olup, her ülkenin kendi kaynaklarından yararlanılmaktadır. Bunlar fazla bir teknoloji gerektirmeden kolay üretilmektedirler. Küçük çaplı üretimlerde ve evdeki gıda tüketimlerinde doğal bitkisel madde kullanımı avantajlıdır.



Bu ürünler daha doğal ve daha sağlıklıdır.



Bunların yanında bu ürünlerde mikroorganizma bulaşması olabilmektedir.



İlaveten bu ürünlerin kaliteleri yıldan yıla değişebilmekte ve aynı kalitede baharat bulmak zor olabilmektedir.



Bu tür ürünler bazı gıdalarda görüntüyü bozabilmektedir.

201



YAPAY TAT-KOKU MADDELERİ:



Doğal maddelerin bileşenlerinin saptanmasından sonra üretilmiş olan bileşiklerdir.



Doğal tat-koku maddelerine karakteristik niteliklerini veren bu bileşenler, yapay yollar ile üretilerek çok çeşitli aromatik maddelerin yapımına gidilmiştir.

202



Aset Aldehit (alkolsüz içeceklerde, şekerlemelerde, fırıncılık ürünlerinde)



Asetoin (jelatin ve pudinglerde, margarinde, peynirde, içeceklerde, dondurmada),



Alil Sinnamat (dondurma ve alkolsüz içeceklerde)



Alil Disülfür (çeşni maddelerinde, etlerde),

203

Anizil Propiyonat (alkolsüz içeceklerde, şekerlemelerde, fırıncılık ürünlerinde)

Benzaldehit (alkollü ve alkolsüz içeceklerde, şekerlemelerde, fırıncılık ürünlerinde, çiklet ürünlerinde)

Sitral (alkolsüz içeceklerde, dondurmada, çikletlerde)

204

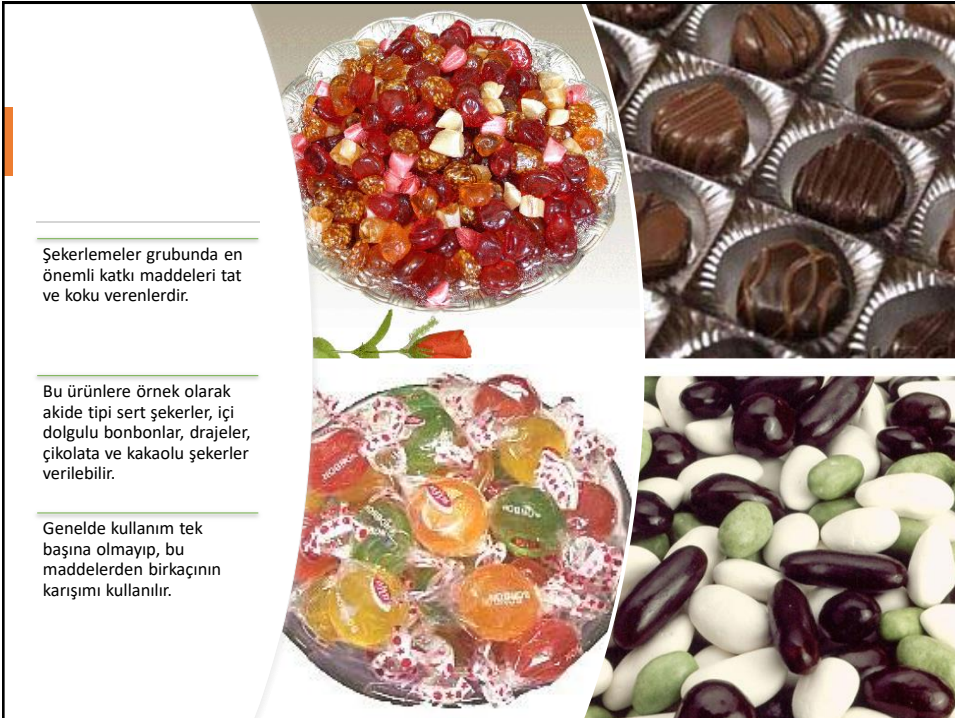


Tat ve koku verici maddelerin kullanımı alanları

Tat ve koku verici maddelerin alkollü içeceklerde (likör, rom, konyak, brandy ve punch gibi ürünlerde) ve alkolsüz ürünlerde (şuruplar, gazlı ve gazsız içeceklerde) kullanımı oldukça yaygındır.

Fırıncılık ürünlerinde tat-koku maddeleri daha çok pasta, kek, bisküvi ve kraker türü ürünlerde kullanılmaktadır. Bu amaçla en çok acı-tatlı badem, yumurtalı krema, çeşitli meyveli şekerlemeler, vanilya, kakao ve tarçın gibi doğal maddeler kullanılır

205



Şekerlemeler grubunda en önemli katkı maddeleri tat ve koku verenlerdir.

Bu ürünlere örnek olarak akide tipi sert şekerler, içi dolgulu bonbonlar, drajeler, çikolata ve kakaolu şekerler verilebilir.

Genelde kullanım tek başına olmayıp, bu maddelerden birkaçının karışımı kullanılır.

206

Süt endüstrisinde kullanım iki şekilde gerçekleşir. Yapay süt ürünleri imalatında ürüne süt aroması kazandırmak için sütün kendine özgü hoş giden tat ve kokusunu veren maddeler kullanılır.

Buna karşın sütün doğal yapısında yer almayan bazı tat-koku verici maddeler süt ürününe değişik aroma özelliklerini kazandırmak amacı ile kullanılır.

Genellikle yapay olarak süt tadı ve kokusunu sağlamak için vanilya, kumarin, diasetil, etil kapronat gibi maddeler kullanılmaktadır.



207

Yoğurt imalatında ise sade yoğurt dışında hemen hepsinde (aromalı ve meyveli yoğurt) bu maddeler doğal meyve esansları ile birlikte kullanılmaktadır.



208

7.LEZZET ARTIRICILAR



Tek başlarına lezzetli olmamalarına rağmen, katıldıkları gıda maddelerinin lezzetini artıran maddelerdir.



Gıdada var olan tat ve/veya kokuyu artıran maddeler olarak tanımlanmaktadır.



Çok az miktarda kullanıldıklarında bile etkilidirler.



Bu maddeler dildeki tat alma tomurcuklarının hassasiyetini artırarak lezzeti zenginleştirmekte veya tükürük salgısını artırarak bu işlevi yerine getirmektedirler

209



Gıda sanayinde önemli lezzet artırıcı maddeler;



Monosodyum Glutamat (MSG) (az miktarda et aroması vermekte ve en çok et ve balık içeren dondurulmuş gıdalarda, hazır çorbalarda ve konservelerde kullanılmaktadır),



Nükleotitler (çorbalarda, süt ürünlerinde, dondurulmuş sebzelerde),



Maltol (meyveli içeceklerde, reçellerde) ve



Dioktil Sodyum Sülfosüksinat dır.

210

BESLENME DEĞERİNİ ARTIRAN KATKI MADDELERİ

1. TATLANDIRICILAR



Gıda maddelerine şeker tadı vermek amacı ile katılan her türlü maddeye tatlandırıcı maddeler denir. Bu maddeler iki ana sınıf altında toplanabilir;



Doğal tatlandırıcı maddeler



Yapay tatlandırıcı maddeler

211



Tatlandırılmak istenen ürüne yapılan doğal ve yapay şeker ilavesi ürünün işleme tekniğine göre değişik biçimlerde uygulanır.



Bu maddeler ya hiç şeker tadı olmayan bir gıda maddesini tatlandırmak veya az olan şeker tadını kuvvetlendirmek ya da işlemler sırasında kaybolan şeker tadını yapıya tekrar kazandırmak amacıyla kullanılmaktadır.

212



Doğal Tatlandırıcılar:



Karbonhidrat grubu içinde yer alan doğal tatlandırıcılar vücutta enerji sağlayan besin maddelerinden biridir.



Bunların kullanım alanları daha çok şekerli ürünler, içecekler, pasta ve bisküvi endüstrisi gibi imalat alanlarıdır.



Üretilen gıdanın türüne göre konması gereken miktarlarda, toksikolojik açıdan herhangi bir sınırlama tanınmamaktadır.



Sadece şeker hastaları için diyabetik hazır gıdalarda doğal şekerler yerini beslenme değeri olmayan kalorisiz yapay şekerlere bırakmaktadır.

213



214

Yapay Tatlandırıcılar:

Düşük kalorili yiyecek ve içeceklere karşı tüketim alışkanlığı gün geçtikçe artmaktadır.

Beslenme ilkelerinde yer alan düşük kalorili gıda ve içecek tüketme konularının ve koşullarını güncellik kazanması, bu tip gıda üreten endüstrilerin de gelişmesine yol açmıştır.

Günümüz teknolojisinde geliştirilmiş pek çok sayıda yapay tatlandırıcı vardır. Ancak bunlardan ikisinin önemi büyüktür.

215

Siklamatlar adı verilen ilkinin en fazla kullanılan şekli Na ve Ca siklamatlardır.

Şekerden 30 defa fazla tatlılaştırma gücüne sahiptir.

216





İkinci önemli
tatlandırıcı ise
Sakarindir.



Günümüzde bunun
asit tuzları, gıdalar ve
çeşitli içeceklerde
etkin şekilde kullanılır.



Fiyatı ucuzdur, üretimi
kolaydır ve kalori
vermez.



Genel olarak meyve
sularında, gazlı ve
gazsız içeceklerde,
diyabetik ürünlerde,
şekerlemelerde,
çikolata sanayinde,
puding, reçel ve salata
soslarında kullanılır.

217



Bunların dışında yer alan doğal
tatlandırıcılar **Dulsin** (kanserojenik etkileri
ortaya konmuştur)

Aspartam (genellikle içeceklerde
kullanılır)

Asesülfam-K (kola, tonik, meyve aromalı
içeceklerde yaygın kullanılır) dır.

218



Yapay tatlandırıcılar için tatlılaştırma derecesini kesin söylemek zordur.

Ancak örneğin siklamat sakarozdan 30 kat daha tatlıdır.

Yapay tatlandırıcılar doğal olanlara oranla yüksek konsantrasyonlarda iken tatlılık oranında daha az bir artış gösterirler.

Çünkü fazla kullanımlarında acılık oluşturmaları istenmeyen bir durumdur.

219



Yapay tatlandırıcılar önce suda çözündürülüp sonra konulacağı gıda maddesine ilave edilirler.

Bunların uygulamada sağladığı en önemli kolaylık kolay erimeleri ve üründe oluşturulmak istenen tatlılığın üretim sürecinde ayarlanabilmesidir.

Bu maddelerin günümüzde yoğun kullanılmalarına neden, doğal şekerlerin tüketimlerinin anormal artışlarının çeşitli nedenler ile düşürülme zorunluluğudur.

Toplumdaki diş çürümelerinin fazla şeker tüketimi ile ilgili oluşu ve diyabet hastalarının tedavileri ile koroner kalp hastalıklarında doğal şekerlerin zararlı maddeler olduğunun anlaşılmıştır.

220

Endüstride diyabetik reçel, jöle vb. gıdaların hazırlanmasında çoğu kez ortama istenen tatlılığı vermek için sakarin ve siklamat karışımları birlikte kullanılmaktadır.

Ancak koruyucu ve jelleşme özelliği için de bazı katkı maddelerinin de kullanımı zorunludur.



221

Yapay tatlandırıcılar salata soslarında, mayonezlerde, düşük kalorili ve diyetetik gazlı içeceklerde, jöleli tatlılarda, şekerleme ve çikolata sanayinde, süt tozundan hazırlanan süt ürünlerinde ve diyetetik amaçlı sütlü tatlılarda kullanılır.

Örnek olarak normal sade bir dondurma hazırlanışındaki formülasyon için ortalama bir değer vermek gerekirse, % 12 yağlı ürünün 100 g' ı 210 kalori vermektedir. Diyetik amaçlı hazırlanan dondurmada ise en az % 30 oranında bir kalori azalması görülmektedir.





222

2.ZENGİNLEŞTİRİCİ KATKI MADDELERİ



Bu grupta çeşitli vitaminler, aminoasitler ve mineral maddeler yer alır.



Vitaminlerle gıdaların zenginleştirilmesi yöntemleri, gıda sanayinde “vitaminleştirme” ve “kıymetlendirme” tabiri ile ifade edilir.



Kıymetlendirme, aynı zamanda mineral maddeler ve diğer esansiyel bileşenlerle zenginleştirme anlamına da gelmektedir.



Gıda üretiminde kıymet arttırma, gıdanın hazırlanışına göre özellikle vitamince zengin gıdaların ilavesi şeklinde uygulanır.

223

Vitamin	Gıda Maddesi
B1	Kakao, kakaolu ürünler, içecekler, un ve unlu mamüller
B2	İçecekler, un ve unlu mamüller
B6	Pastalar , un ve unlu mamüller
B12	İçecekler
Pantotenik asit	Un ve unlu mamüller
Folik asit/Biotin	Çok yaygın kullanılmazlar
C	Meyve suları, süt mamülleri, tatlılar, un ve unlu mamüller
A	Yağsız süt tozu, kahvaltılık gıdalar, margarin, içecekler ve konsantre ürünler, unlu mamüller, yemeklik yağlar
D	Süt, süt toz, yemeklik yağlar
E	Margarin , yemeklik yağlar

224



Mineral maddeler ise genel olarak gıdalarda yeteri kadar bulunur.



Ancak, emilimi yetersiz olan demir, kalsiyum, magnezyum, bakır ve çinko gibi bazı mineraller gıdalara ilave edilmektedir.



Bu gıdalar, süt ve ürünleri, yumurta, makarna ve çeşitleri, unlu mamüller ve bebek mamalarıdır. Ayrıca sofraya tuzun iyot ilavesi ile üretilmektedir.

225

İŞLEM YARDIMCI KATKI MADDELERİ

1. STARTERLER



Gıda mikrobiyolojisinde yararlı bakteriler temel olarak gıdaların üretilmesinde kullanılan çeşitli mikroorganizmaları tanımlamaktadır.



Bilindiği gibi başta yoğurt, kefir, kıyma olmak üzere çeşitli süt ürünleri, boza üretiminde doğrudan mikroorganizmalardan yararlanılmaktadır.



Ekmeğin mayalanması, bira ve şarap yapımı yine mikroorganizmalar aracılığı ile olmaktadır.



Bunlara ek olarak peynir ve tereyağı ile sucuk, turşu, zeytin vb. gıdaların yapımında mikroorganizmaların doğrudan yararı bulunmaktadır.

226




Çok genel bir tanımlama ile gıda üretiminde kullanılan mikroorganizmalara "starter kültür" adı verilir.

Yine basit bir tanımlama ile starter kültür (ya da sadece starter veya kültür) "kontrollü koşullarda standart kalitede ürün elde etmek için gıda sanayiinde kullanılan mikroorganizmalardır".

Bu tarif altında yine basit olarak "yoğurt mayası, ekmek mayası, şarap mayası" starter kültürüdür.

Starter kültür, belirli bir amaca yönelik olarak kullanılır.

Bazı gıdalarda işlevi asit geliştirmek iken, bazı gıdalarda aroma geliştirme esastır.

Probiyotik ürünlerde olduğu gibi bazı gıdalarda temel işlev doğrudan sağlıktır.

227



Starter kültür tek ya da birden fazla mikroorganizma olabilir. Amaca göre hangi mikroorganizma ya da mikroorganizmaların starter olarak kullanılacağı değişir.



Örneğin şarap, asidofiluslu süt gibi ürünlerde tek bir mikroorganizma kullanılırken, yoğurt, kefir gibi ürünlerde iki ya da daha fazla sayıda mikroorganizma vardır.



Bununla beraber, şarap yapımında aynı mayanın (*Saccharomyces cerevisiae*) farklı suşları kullanılabileceği gibi amaca göre başka maya türleri de kullanılabilir.

228



229

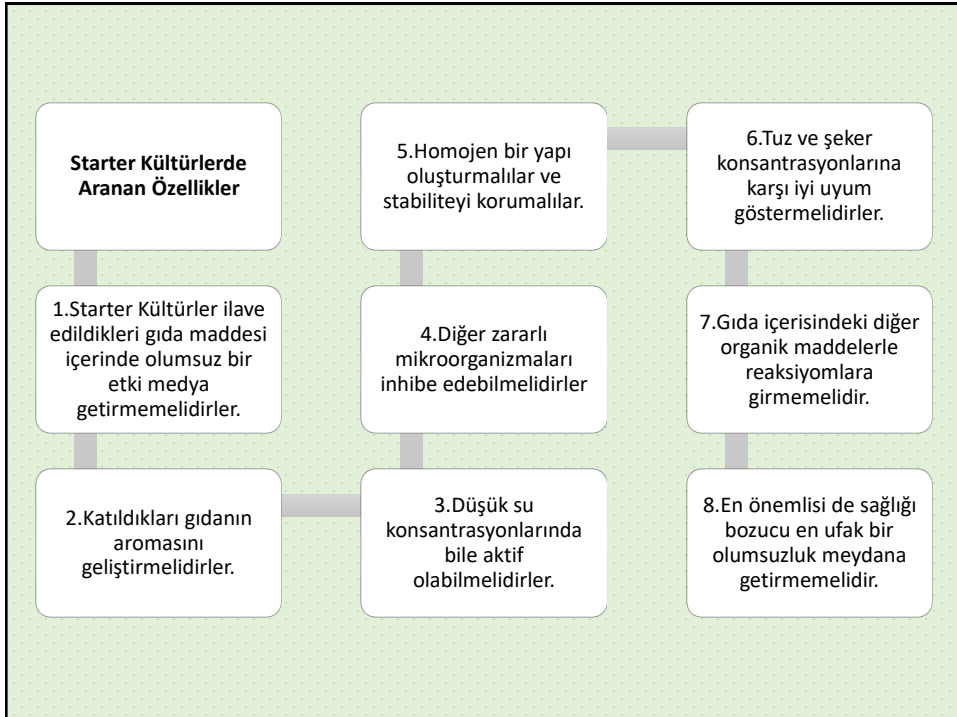


230

- Mikroorganizmalar gıda üretiminde kullanılan pek çok hammaddede doğal olarak bulunur.
- Örneğin üzümde şarap yapımında kullanılan mayalar vardır. Buna bağlı olarak geleneksel yöntemde olduğu gibi üzüm suyu kendi halinde bırakılırsa zaten şarap olur.
- Burada elde edilen ürünün duyuşal özellikleri tümüyle üzüm ile gelen mayaların sayısı, hangi tür ya da türlerde oldukları, farklı türler var ise bunların birbirlerine oranı, mayaların aktivitesi, üzümde doğal olarak bulunan diğer tür mikroorganizmaların aktivitesi gibi koşullara bağlıdır.
- Sonuçta duyuşal özellikleri çok yüksek bir şarap elde edilebileceği gibi, tersine olarak zayıf bir şarap da elde edilebilir.



231



232

2.ENZİMLER



Enzimler bitkisel ve hayvansal dokuların bileşiminde yer alan, az miktarda bulunan, ancak çok önemli işlevleri olan maddelerdir.



Kimyasal olarak protein yapısında olup, çoğu enzim proteinlerin yanında karbonhidrat, lipid, metaller gibi bileşikler de içermektedir.



Enzimatik bir reaksiyonda değişikliğe uğrayan maddeye "substrat", reaksiyon sonunda substrattan oluşan maddeye de "ürün" denilir.

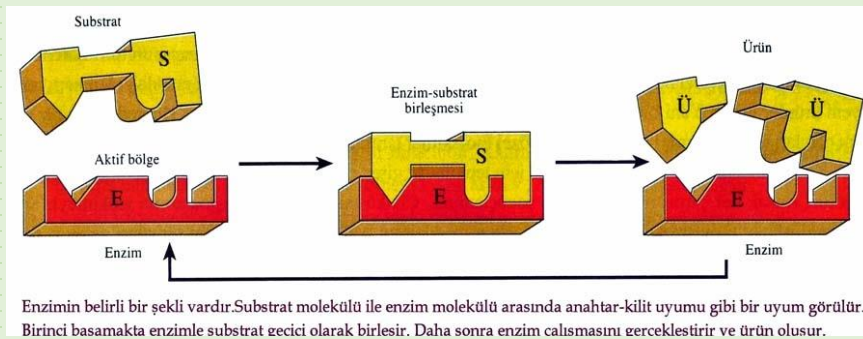
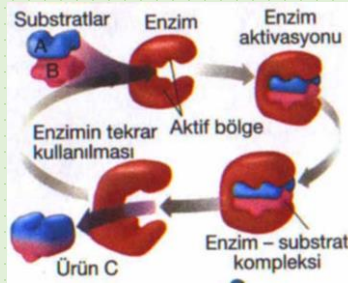


Reaksiyonu katalize eden enzimin tümüne "hloenzim", haloenzimin de protein kısmına "apoenzim" ve protein niteliğinde olmayan kısmına "kofaktör" veya koenzim" adı verilir.



Enzimlerin çalışması için ortam sıcaklığı ve pH sı çok önemli olup, optimum pH genelde 4.5 – 8.0 arasındadır.

233



234



Enzimler, gıdaların bileşimi, işlenmesi ve bozulmalarındaki rollerinden dolayı gıda teknolojisinde önem arz ederler.



Bir enzimatik reaksiyon bazı gıdalarda olumlu olarak kabul edilirken, bazılarında ise tamamen olumsuzdur.



Örneğin bazı meyve ve sebzelerde, ürünün dilimlenmesinden veya kesiminden sonra meydana gelen renk değişimleri enzim reaksiyonları sonucu oluşmakta ve istenmezken, yine enzim reaksiyonu sonucu oluşan ekmekek kabuğunun kızarması ve kahvenin kavrulmasında oluşan renklenme istenmektedir.

235



Gıda sanayinin hemen hemen tüm alanlarında, işlemleri hızlandırmak ve kullanılan enerjiyi azaltmak amacıyla enzimlerden yararlanılmaktadır.



Bu anlamda enzimler tat ve aroma bileşenlerini sentezlemekte ve gıdada arzulanan özel lezzet oluşabilmektedir. İlâveten enzimler gıda rengindeki değişimlerle de ilgilidir.

236

Avantajları:

-  Gıda sektöründe enzimlerden değişik şekillerde yararlanılmakta ve enzimler bitkisel, hayvansal veya mikroorganizmalardan elde edilmektedir.
-  Enzimlerin çoğu doğal kaynaklı olduğu için toksik etkileri olmamaktadır.
-  Enzimlerle gerçekleşen reaksiyonlar kontrol edilebilmekte ve sıcaklık ve pH gibi parametreler isteğe göre ayarlanabilmektedir.
-  Enzimlerin çok az miktarda kullanımları dahi etkili olabilmektedir.
-  İlaveten enzimler istenmeyen reaksiyonlara yol açmazlar.

237

Gıda katkısı olarak kullanılan enzimler:

			
Karbonhidrazlar:	Polisakkarit ve oligosakkaritleri hidrolize eden enzimlerdir.	Bu grupta nişastayı parçalayan amilazlar en yaygın olarak kullanılanıdır. Bu enzimler şeker şurubu üretiminde, dekstroz üretiminde, fırın ürünleri üretiminde, çikolata ve likör üretiminde kullanılmaktadır.	Bu grupta yer alan ve disakkaritleri etkileyen enzimlerden invertaz, laktaz ve maltaz gıda sanayinde yaygın olarak kullanılmaktadır.

238

Sakaro $\xrightarrow{\text{(invertaz)}}$ **Glukoz + Fruktoz**

Laktoz $\xrightarrow{\text{(laktaz)}}$ **Glukoz + Galaktoz**

Maltoz $\xrightarrow{\text{(maltaz)}}$ **Glukoz + Glukoz**



İnvertaz enzimi mikroorganizmalardan elde edilmekte ve yapay bal üretiminde, çikolata ve şekerli ürünler üretiminde büyük ölçüde kullanılmaktadır.



Laktaz süt ürünlerinde, peynir çeşitlerinde ve dondurmalarda kullanılmaktadır.

239

Proteazlar:

Proteinleri parçalayan enzimlerdir.

Bu enzimler daha çok peynir üretiminde, fırıncılık ürünleri üretiminde, et ve balık ürünlerinde kullanılmaktadır.

Bu grupta yer alan ve buzağuların midesinin bir kısmından elde edilen rennin enzimi peynir mayası olarak kullanılmakta, bitkisel bir enzim olan papain etlerin yumuşatılmasında yer almakta, bir incir çeşidinden elde edilen fisin ise çeşitli ürünlerde kullanılmaktadır.



240



Lipazlar:

Yağları ve yağ asitlerini hidrolize eden enzimlerdir.

Bu enzimler tereyağına aroma kazandırmada, çikolata üretiminde, kremalarda, margarinlerde ve kahvaltılık sürülebilir ürünlerde kullanım alanına sahiptir.

241



Katalazlar:



Çok özel bir görevi olan enzimler olup, hidrojen peroksidi (H_2O_2) su ve oksijene parçalarlar. Bu anlamda gıda ürünlerinde kalıntı hidrojen peroksit istenmediğinde kullanılırlar. Sığır karaciğeri ve bazı küf çeşitlerinden elde edilmektedir.



Aroma enzimleri:



Kükürtlü aroma bileşikleri (soğan, sarımsak, hardal, lahana vb) enzim etkisiyle oluşmaktadır. Bu anlamda kullanılan enzimler bu aroma bileşiklerinin ortaya çıkmasında etkilidirler.

242



Görüldüğü gibi enzimler gıda sanayinin çeşitli alanlarında ürün kalitesini artırmak, renk, tat, koku ve aroma üzerinde istenen değişikliklere neden olmak, ürün randımanını artırmak için kullanılan katalizörlerdir.



Gıda sanayinde enzimlerden süt ve ürünleri üretiminde, et ve balık ürünleri üretiminde, meyve ve sebze ürünlerinde, ekmek sanayinde, çay sanayinde, bira ve alkollü içecekler üretiminde, soya sanayinde, aroma ve lezzet maddeleri üretiminde yararlanılmaktadır.

243

3.TAŞIYICI ve ÇÖZGEN KATKI MADDELERİ



Bu maddeler; gıda katkı maddelerini ve aromaları çözmek, seyreltmek veya bunların dağılımını sağlamak için kullanılan ya da herhangi bir teknolojik etki göstermeden gıda katkı maddeleri ve aromaları fiziksel yollarla modifiye ederek, bu maddelerin teknolojik fonksiyonlarını değiştirmeden, uygulama ve kullanımını kolaylaştıran maddeleri ifade etmektedir.



Bu maddeler içecek sektöründe (enerji içecekleri, meyve suyu ve konsantreleri, alkollü içkiler vb.), sıvı yağlarda, ve kozmetik ve ilaç sanayinde kullanılırlar.

244

Gıda sanayinde Kullanılan Bazı Taşıyıcı ve Çözgen Maddeler	E 406 Agar agar	E 400 Aljinik asit	E 260 Asetik asit E 342 Diamonyum fosfat	E 465 Etil metil selüloz
E 1518 Gliseril triasetat	E 1440 Hidroksipropil nişasta	E 1442 Hidroksipropil dinişasta fosfat	E 463 Hidroksipropil selüloz	E 464 Hidroksipropilmetil selüloz
E 170 Kalsiyum karbonat	E 341 Mono-,di- ve tri Kalsiyum ortofosfat	E 552 Kalsiyum silikat	E 516 Kalsiyum sülfat	E 416 Karayagam
E 466 Karboksimetil selüloz,	E 504 Magnezyum karbonat	E 1420 Nişasta asetat	E 551 Silikon dioksit	E 541 Sodyum alüminyum difosfat
E 421 Guar zımkı		E 473 Yağ asitlerinin sukroz esterleri		

245



4. KELATLAR (ÇELATLAR)



KELATLAR GIDA
ENDÜSTRİSİNDE
KULLANILAN
MADDELER
ARASINDA AYRI BİR
ÖNEMİ OLAN
TEMEL
MADDELERDİR.



KELATLAR PEK ÇOK
GIDADA
KULLANIMLARI
SIRASINDA METAL
İYONLARI İLE
BİRLEŞEREK
KOMPLEKS
OLUŞTURURLAR.



KELATLAR GIDA
ÜRETİMİ AÇISINDAN
ÜRÜNDEKİ BAZI
ÖZELLİKLERİN
STABİL HALE
GELMESİNE ROL
OYNAYARAK
ONLARIN RENK,
AROMA VE YAPI
ÖZELLİKLERİNİ
KARARLI HALE
GETİRMEKTEDİRLER.

246

Kelatların metal kompleksi oluşturma konusundaki yüksek etkinlikleri, bu grupta yer alan maddelerin gıda endüstrisinde kullanımlarına neden olmaktadır.

Yapılan araştırmalarda sağlığa zararlı olmayan kelatlar saptanmıştır.

En yaygın olarak kullanılanları sitratlar, EDTA ve pirofosfatlardır.

Örneğin 0.1-5 ppm dolayındaki bakır ve demir içeriği, ortamdaki yağın oksidasyonunu hızlandırarak ransiditeye neden olmakta, dolayısıyla aroma bozukluklarına yol açmaktadır.

Bu tepkimelere yol açan metallerin kelatlaştırılması oksidasyonu önemli ölçüde geciktirmektedir.

247

Kelatlar antioksidan maddelerin işlevlerini de olumlu yönde etkilemektedir. Kelatların antioksidanlar ile birlikte yaptıkları işlevler aşağıdaki şekilde özetlenebilir;

Yenilen yağların stabilizasyonunu sağlamak

Salata soslarında aroma bozukluklarını önlemek ve raf ömrünü artırmak

Fındık içeren ezmelerde oksidasyonu önlemek

Kızartılmış gıdalarda bozulmayı engellemek

Margarinlerin aromasını korumak

Tereyağlarında sızma ve erime olayını engellemek

Et ürünlerindeki renk ve aroma özelliklerinin kalıcılığını sağlamak

Vitamin kayıplarını azaltmak.

248



Üretim sırasında vitaminlerin gıdalardaki konumu stabil değildir. Son üründe genelde işlemlere (haşlama ve depolamada) bağlı olarak değerleri düşmektedir. Vitaminler metallerin etkisi ile oluşan oksidatif bozunmaya maruz kalabilmekte ve vitamin miktarı kaybolabilmektedir.



Bu nedenle antioksidan ve kelat karışımları, yağda çözünen vitaminlerin bozulmalarını önleyici ve engelleyici etki yaparlar. Örneğin, C vitamini içeren domates ve greyfurt gibi bazı meyve suları, imalatın başında kelat ilavesi ile dayanıklı hale getirilmekte ve C vitamini kaybı önlenmektedir.

249

Kelatların Kullanımı:



Kelatlar patates ürünlerin hazırlanmasında kullanılan haşlama, buharda pişirme, kızartma gibi işlemler sırasında oluşan renk değişimleri ve yapı bozukluklarını engellemek için kullanılabilir (örneğin % 0.1 Na_2EDTA).

250

Kelatlar işlem görmüş deniz ürünlerinde de kullanılır.



Özellikle konserve balıklarda renk değişimi ve tat-koku bozuklukları gibi kusurlar meydana gelebilmektedir.

Konserve balıkta yağın oksidasyonu da yine yüzeyde biriken metal iyonlarının yol açtığı oksitlenme sonucudur.

Balık ürünlerinde meydana gelen diğer bir bozulma "Struvit" adı verilen magnezyum amonyum fosfatın kristalleşerek ürün üzerinde pul pul ve camsı leke oluşumudur. İşte bu gibi zararların önlenmesinde kelatlardan yararlanılabilmektedir.

251



Kelatlar meyve suyu ve konserve endüstrisinde de önem taşırlar.



Örneğin sitrat ve fosfatlar hem asitlendirici hem de aroma değiştirici olarak kullanılırlar.



Elma ve armut konservelerinde görülen esmerleşme ve koyu pembe leke oluşumu gibi kusurları önlemek için şuruba 100-500 ppm EDTA veya fosfat ilavesi yapılır.



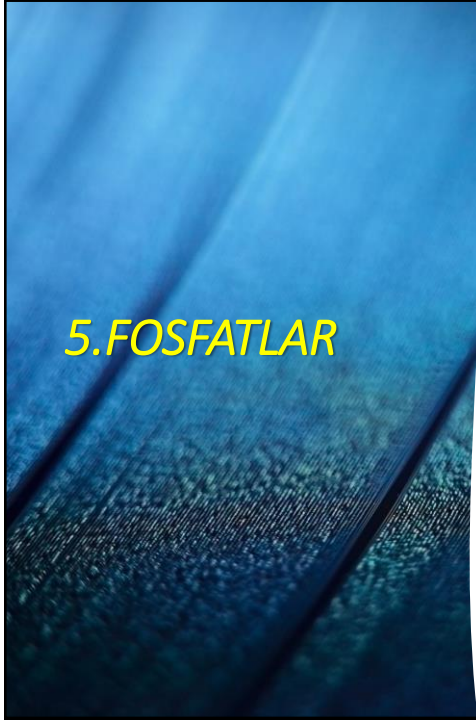
Ayrıca metallerin biralarda yol açtığı bozulmalarda EDTA kullanılarak kusurlar büyük ölçüde önenebilmektedir.



Süt endüstrisinde de sıklıkla kullanılan kelatlar, daha çok tat ve koku stabilizasyonunu sağlamaktadır.



252



5.FOSFATLAR

Fosfor tek başına canlı yaşamı için gerekli ve temel elementlerden bir tanesidir. Her canlının hücre yapısında yer alarak doğadaki önemini sürdürmektedir.

Beyin, kas, iskelet dokusunda yer alan ve dokuların oluşumu sırasında etkin rol oynayan fosfor, yaşayan canlı tarafından iyot halinde depo edilir. Ancak canlılar fosfat anyonunun sentezleme niteliğinde değildir ve bu öge tümüyle gıdalardan sağlanmaktadır.

Buna göre fosfatları günlük yaşamımızda tükettiğimiz gıdalarda yer alan doğal öğeler olarak nitelendirdiğimiz gibi, gıda endüstrisinde değişik amaçlarla kullanılan gıda katkı maddesi olarak da kabul edebiliriz.

253

Fosfatların gıda üretimi sırasında kullanımlarını zorunlu kılan bazı yararlı ve önemli nedenler bulunmaktadır. Bunlar şöyledir;



Fosfatlar metal iyonları ile kompleks oluşturarak kelat görevi görürler.



Fosfatlar beslenme açısından önemli olan Ca, Mg ve Fe ile kompleks oluşturduktan sonra ince bağırsaklar tarafından absorbe edilerek vücut tarafından kullanılırlar.



Gıda endüstrisinde kullanılan sularda bulunan bazı metal iyonlarının fosfatlar ile değişik bileşikler oluşturması üretim sürecinde önemlidir. Bu amaçla sert suların kullanıma elverişli hale getirilmesi işlemlerinde çoğu kez fosfatlardan yararlanılmaktadır.

254

Fosfatlar tampon özelliği taşırlar. Gıda üretimi sırasında sabit tutulmak istenen pH' ı stabilize ederler.

Fosfatlar emülsiyon yapımını stabilizasyonunda da etkin rol oynamaktadır. Örneğin sosisler fosfatlar ile stabil hale getirilir. Bu maddeler ayrıca bitkisel ve hayvansal proteinlerin su tutma kapasitesini artırır. Özellikle dondurulmuş et, balık ürünlerinin çözülmesi sırasında meydana gelen sorunlar çoğu kez fosfatların kullanımı ile düzeltilir.

Ca, Fe, Na ve K içeren fosfat tuzları çeşitli hububat ürünlerine katılarak onların mineraller açısından besleyici değerlerini yükseltmektedirler.



255



Fosforik asitler kola ve bira gibi içeceklerde asitlendirici olarak görev alırlar.



Çözünmeyen fosfatlar genel olarak topaklaşmayı önleyici (anticaking) olarak kullanılmakta, ayrıca ortamdaki suyu absorbe edici işlevleri de bulunmaktadır.



Fosfatlar ayrıca oksitlenmeyi geciktirici olarak görev yaptığı gibi bazı mikroorganizmaların gelişimini de engellemektedirler.

256

Gıda endüstrisinde yaygın olarak kullanılan fosfatlar ortofosfatlar (fosforik asit, monokalsiyum fosfat, feri ortofosfat, monosodyum ortofosfat), Polifosfatlar (polifosforik asit) ve Halka yapısındaki fosfatlar dır.

257



Fosfatların Kullanım Alanları

Fosfatlar çeşitli işlevleri nedeniyle alkolsüz ve alkolsüz içeceklerde kelat olarak, koruyucu olarak, asitlendirici ve mineral içeriğini zenginleştirici olarak kullanılmaktadır.

258



Hububat kaynaklı ürünlerin yapımında kabartıcı olarak, pH ayarlayıcı olarak ve hamur kalitesini artırmada kullanılırlar.



Ayrıca bu maddeler pH' yı düşürerek hamurdaki "rope" etmeni bakterilerin gelişmesini engellerler.



Bunların ayrıca oksidatif ransiditeyi engelleyen antioksidan işlevleri ve renk oluşumunu düzenleyici etkileri de vardır.





259



Gıda endüstrisinde kullanılan katı-sıvı yağların hepsinde değişik nedenler ile fosfatlar kullanılmaktadır.





Bu maddeler yağların istenmeyen renklerinin giderilmesinde ve ağartılmasında etkilidir.

Sanayide kızartma yağlarında oluşan kötü kokunun ve bazı maddelerin oluşturduğu köpürme ve renk bozulmalarının giderilmesi için her günlük kızartma işlemi sonunda yağ filtre edilmekte ve ayrıca fosforik asit muamelesi yapılmaktadır.

260

Fosfatlar et endüstrisinde de değişik amaçlar ile kullanılır.

Etin doğal bileşiminde var olan fosfat bileşikleri etin olgunlaşması sırasında değişime uğramakta ve oluşan bileşikler proteinlerin su tutma kapasitesini artırması nedeniyle etin olgunlaşması ve doğal rengin korunmasında etkili olmaktadır.

Ayrıca fosfatların mikrobiyolojik açıdan olumlu etkileri, etin doğal tat ve kokusunun korunmasında görülür.

Buna göre, kaybolan aromanın geri verilmesi, tat-koku bozunmasının önlenmesi ve her türlü mikrobiyolojik bozunmalardan etin korunması amaçları için kullanılmaktadır.



261

Fosfatlar meyve ve sebzelerin yapısında doğal olarak bulunurlar. Örneğin limon suyunda yer alan fosfat miktarı 13–41 mg/100 ml arasındadır.

Bu maddeler meyve-sebze endüstrisinde dilimlenmiş meyvelerin raf ömrünün uzatılmasında, esmerleşmenin önlenmesinde ve bakteriyel gelişimin engellenmesinde oldukça yaygın olarak kullanılır.

Ayrıca fosfatlar meyve ve sebzelerin pişirme ve kurutma gibi işlemlerde uğradığı renk değişimlerini de önleyebilmektedir.

Böylece domates, çilek, kiraz ve vişne gibi ürünlerde esmerleşmenin önüne geçmek ve parlak doğal rengi korumak için çoğu kez değişik konsantrasyonlarda fosfatlar kullanılmaktadır.

Tane fasulyenin kabuğunu yumuşatmak için haşlama suyuna % 0,4–0,5 arasında konulan sodyum fosfatlar ürüne yumuşaklık vermektedir. Aynı durum bezelye, mısır, erik kurusu gibi ürünler içinde geçerlidir.



262



Fosfatlar ayrıca deniz ürünleri ve meyve jöleleri gibi alanlarda da kullanılan maddelerdir.

Fosfatların gıda endüstrisinde kullanıldığı bir diğer alan da süt ve süt ürünleri imalatında kullanımlarıdır.

Tereyağlarında depolama koşullarındaki oksidatif bozulmaları hızlandıran Fe ve Cu gibi iyonlar, yapıdan fosfat çözeltisi kullanılarak uzaklaştırılmaktadır.

Bu amaçla % 2 fosfor içeren çözeltiler kullanılır. Ancak daha sonra ürün temiz su ile durulanmalıdır.

Fosfatlar sütlü jöle ve pudinglerin yapımı sırasında, üretimde kullanılan bitkisel gıdaların jelleştirici etkilerini de artırmaktadır.

263

BAZI ÖRNEKLER

Sterilize Süt: Kaynama derecesinin üzerinde bir ısı işlem uygulanarak tüm mikroorganizmaları yok edilmiş ve aseptik koşullarda paketlenmiş dayanıklı içme sütüdür.

 **Kullanılan Hammadde:** Tam yağlı, yağı kısmen alınmış ve /veya yağı tamamen alınmış inek sütü

 **Kullanılan zorunlu ingredienti:** Sterilize sütlerde herhangi bir ingrediye kullanılmaz.

 **Kullanılan gıda katkı maddeleri:** Doğal ve yapay herhangi bir gıda katkı maddesi kullanılmaz.

264

Aromalı ve Meyveli Yoğurt: Bunlar sade yoğurdun tüm niteliklerini taşıyan ancak kazandırılmak istenen aromaya göre üretiminde meyve esansı, meyve pulpu, meyve suyu gibi tat-koku maddeleri, renk maddeleri ve gerektiğinde şeker ilavesi ile üretilen ürünlerdir



Kullanılan Hammadde: Tam yağlı pastörize süt, yağı kısmen alınmış pastörize süt, krema veya bunların belirli oranlardaki karışımı



Kullanılan zorunlu ingredientler: Tat-koku maddeleri (meyveler, meyve suyu konsantratu, reçel, bal, çikolata, kahve, fındık ve çeşitli baharatlar)



Kullanılan isteğe bağlı ingredientler: süt tozu, peynir suyu, şeker

265

Kullanılan gıda katkı maddeleri:

- **Renk maddeleri:** Aromalı ve meyveli yoğurtlara renk maddesi katılmasının sebebi başta mevcut rengi kuvvetlendirmek, sonra da üretim ve depolama süresi içinde üründe oluşacak renk değişimlerine karşı homojen bir renk sağlamak ve tüketici açısından ürüne daha çekici bir görünüm vermektir.

Bu anlamda daha çok tartrazin, sunset yellow, amaranth, ponceu 4R gibi sertifikalı renklendiriciler kullanılır.

- **Stabilizörler:** Bu maddeler ürünün yapısal özelliklerini etkileyerek üstünlük kazanması amacı ile kullanılırlar. Bu anlamda çoğunlukla gam maddeleri kullanılmaktadır. Gamlar çok az miktarda katıldıklarında bile ortamdaki suyun bir kısmını tutarak ürüne üstün bir yapı, yumuşak bir doku ve ısıtmaya karşı dayanıklılık verir. Bu amaçla daha çok karragenan, agar, lokusbin gam kullanılır.

- **Antimikrobiyal katkı maddeleri:** Sorbik asit ve tuzları, benzoik asit ve tuzları.



266



Dondurma: Bileşimce zenginleştirilmiş sütün şeker, tat-koku maddeleri, stabilizör, emülgatör gibi maddeler katılıp dondurulması yolu ile elde edilen bir süt ürünüdür.



Kullanılan Hammadde: Tam yağlı, kısmen yağlı alınmış ve/veya yavan süt, koyulaştırılmış süt, krema veya süt tozu veya bu maddelerin değişik oranlardaki karışımı



Kullanılan zorunlu ingredienti: Sakaroz ve/veya dekstroz, nişasta şurubu, parçalanmış meyve, meyve pulpları, meyve esansları ve/veya tat-koku maddeleri, yumurta

267

Kullanılan isteğe bağlı ingredienti: Renk maddeleri



Kullanılan gıda katkı maddeleri:



Stabilizörler: Jelatin, Na-aljinat, karaya gam



Emülgatörler: Lesitin, mono ve diglisidler, alkoller



Antimikrobiyal katkı maddeleri: Benzoik asit ve tuzları, sorbik asit ve tuzları.

268

ÇABUK ÇORBA
Toz çorba karışımı

İÇİNDEKİLER

Domates tozu, patates nişastası, şeker, bitkisel yağ, tuz, fesleğen, kekik, maydanoz, biber ekstraktı, soğan ekstraktı, maya ekstraktı, tatlı kırmızı biber tozu, sirke tozu, aroma artıncılar (mona sodiyum glutamat E621), asitlik düzenleyici (sitrik asit E330)

BESLENME BİLGİSİ

BESİN ÖĞELERİ	150 ml 1 PORSİYON HAZIRLANMIŞ ÇORBADA
ENERJİ	81 kcal/345 kJ
PROTEİN	1.35 g
YAĞ	3.6 g
KARBONHİDRAT	10.6 g

Üretim ve Son Kullanma Tarihi

Serin ve kuru yerde saklayınız

Firmanın Adı
Adresi
Üretim yeri

Tarım ve Köyişleri Bakanlığı'nıntarihi
vesayı ile izni ile üretilmiştir.

18 g e

→ **İçindekiler:** Ürünün üretiminde veya hazırlanmasında kullanılan besinler, etiket üzerinde azalan kullanım miktarlarına göre sırasıyla belirtilir.

→ **Katkı maddelerinin fonksiyonu ve E numarası ve/veya adı** belirtilir.

→ **Besin öğelerinin miktarları** etiket üzerinde, her 100 g veya 100 ml deki ya da 1 porsiyondaki miktar için rakamsal olarak bulunur.

→ **Ürünün üretim ve son kullanma tarihi** gün, ay ve yıl olarak etiket üzerinde belirtilir.

→ **Saklama koşulları** belirtilir.

→ **Firmanın adı, adresi ve ürünün ürettiği yer;** imalatçı veya ambalajlayıcı veya ithalatçı ve dağıtıcı firmasının ticari ünvanı, açık adresi, tescilli markası ve üretim yeri belirtilir.

→ **e;** Belirtilen miktardan önemsiz miktarda eksiklik veya fazlalık olabilir.

269

KAYNAKLAR

- Prof.Dr.Songül Çakmakçı. Yard.Doç.Dr.İlyas Çelik. 2004. Gıda katkı maddeleri. Atatürk Üniv.Zir fak.Ders yay.
- Prof.Dr.Tomris Altuğ. 2009. Gıda Katkı Maddeleri. Ege Üniv. Gıda Müh.
- Emine Aksoydan. 2012. Gıda Katkı Maddeleri ve İnsan Sağlığına Etkileri. Mikado yay.

270