

ASİTLİK DÜZENLEYİCİLER

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

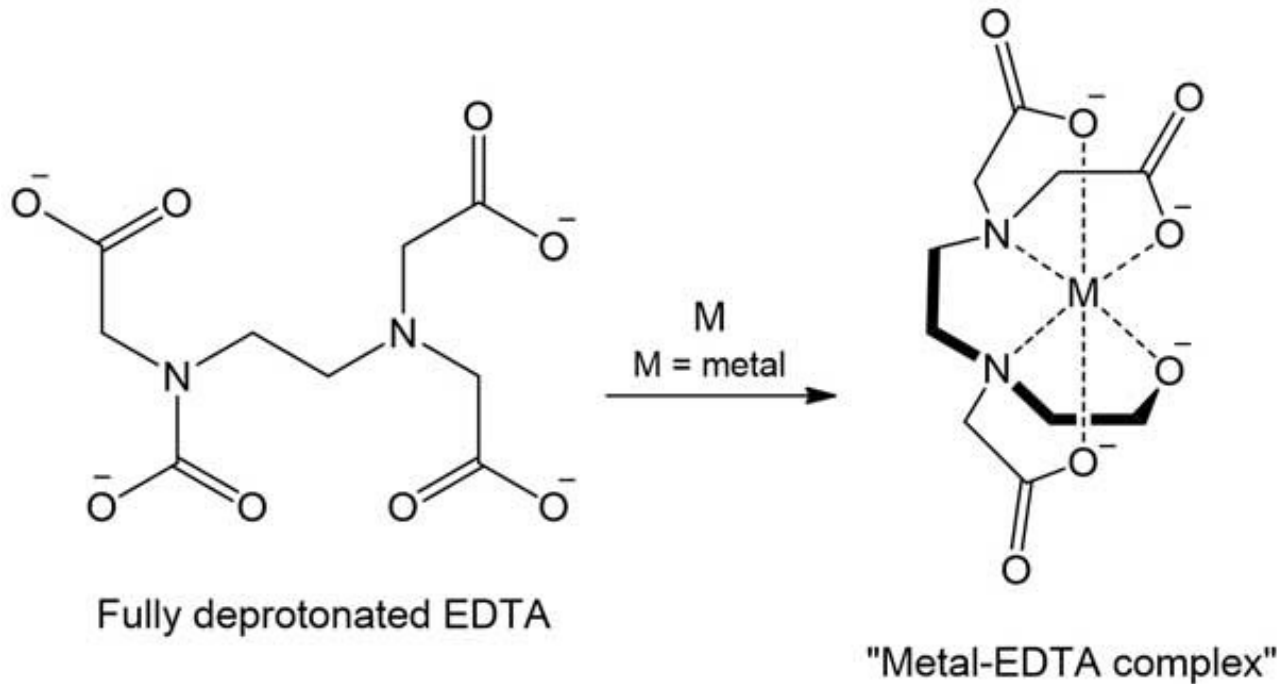
CAC(Uluslararası Gıda Kodeks Komitesi)'ye göre

- **Asitlik düzenleyiciler, gıdaların asitliğini ve bazlığını değiştiren veya kontrol eden maddeler olarak tanımlanır.**
- **Bu maddeler, asit, baz, tampon, tamponlama ajanı ve pH ajanı olarak da ifade edilebilirler.**

- **KULLANIM AMAÇLARI**

- **1.Sterilizayona yardımcı:** Düşük pH da bakteri ve mikroorganizmaların ısıya duyarlılıkları artması yani ısıya dirençlerinin düşmesi sebebiyle ortam asidik yapılarak güvenli sterilizasyon yapılır.
- **2.Koruyucu etkili:** asidik ortamda mikrobiyal faaliyetler engellenir ve raf ömrü uzar.

- **3.Şelat oluşturma:** Bazı asitlik düzenleyiciler, Fe ve Cu gibi metallerle şelat oluşturarak yağlarda acılaşmayı engeller.



- **4. Enzimatik esmerleşmeyi önleme:** Sebze ve meyvelerde enzimatik esmerleşme gibi durumları engeller.
- **5. Standardizasyon ve işlem optimizasyonu:** Gıdaların yetiştirildiği bölgeler, hasat zamanları gibi özellikler ürünün lezzetini etkiler. Bu sebeple gıdaların standardize edilmesi için asitlik düzenleyiciler kullanılır.

- **6.Tatlılık dengeleyici ve ekşilik verici:** Gıdalarda tatlılık ve lezzet özellikleri için asitlik düzenleyiciler kullanılmazsa şekerlemelerin, jelatinli tatlıların, gazlı-gazsız içeceklerin ve diğer birçok ürünün lezzetinin yavan ve çok tatlı olduğu bilinmektedir. Asitlik düzenleyiciler tatlılığı dengelemek ve mayhoşluk için katılır. Lezzet için şeker/asitlik oranı önemlidir.
- **7.İstenmeyen tat sonrası izlenimleri maskelemek:** Bazı asitlik düzenleyiciler yapay tatlandırıcılar ve ilaçların oluşturduğu istenmeyen tat etkisini maskelemek için kullanılır.

Asidik asitlik düzenleyiciler

Asetik asit

Hidroklorik asit

Sülfürik asit

Süksinik asit

Süksinik anhidrit

Adipik asit

Fumarik asit

Laktik asit

Malikasit

Tartarik asit

Sitrik asit

Fosforik asit

Asitlik düzenleyici olarak kullanılan bazı karakterli bileşenler

1. Sodyum karbonat

2. Potasyum karbonat

3. Amonyum karbonat

4. Magnezyum karbonat

5. Sodyum sülfat

6. Sodyum hidroksit

7. Potasyum hidroksit

8. Kalsiyum hidroksit

9. Magnezyum hidroksit

10. Glukonodelta lakton

ASETİK ASİT



- 1. Asetik asit ve Na, K ve Ca tuzları en yaygın kullanılan asitlik düzenleyicidir.
- 2. Sirkenin ana bileşeni olup, işlenmemiş incirde sitrik asit ile beraber doğal olarak bulunur.
- 4.En çok, etin olgunlaştırılmasında, sebze konserveleri, salata sosları, mayonez, turşu ve ketçaplarda kullanılır. Mayonez üretiminde Salmonella'nın ısıya karşı direncini azaltır.
- 5.Dilimlenmiş sebzelerde, oksidasyon ve dehidrasyonu engellemek amacıyla asetil monogliserid, dokuyu korumak için kalsiyum asetat kullanılır.

HİDROKLORİK ASİT (HCL)

- **Kuvvetli korrozif etkili bir asit ama seyreltik halde kullanılır.**
- **•Az asidik tadı verdiği için tercih edilir.**
- **•Gıda formülasyonunda asitliği yükseltmek ve protein hidrolizini sağlamak için kullanılır.**

SÜLFÜRİK (H₂SO₄)

- Kuvvetli korrozif etkili bir asit ama seyreltik halde kullanılır.
- Gıda formülasyonunda asitliği yükseltmek ve protein hidrolizi gibi durumlarda kullanılır.

SÜKSİNİK ASİT

- Higroskopik olmayan g₁(C₄H₆O₄) kullanılır.
- Doğal olarak brokoli, şeker pancarı, kuşkonmaz, taze et ekstraktı ve peynirde bulunur.
- Süksinik asit diğer asitlere benzemeyen bir lezzet oluşturmaktadır.
- Bu madde diğer asitlere kıyasla sudaki çözünürlüğü fazla olması nedeniyle içeceklerde yaygın olarak kullanılmaktadır.

SÜKSİNİK ANHİDRİ (C₄H₄O₃)

1. Suyu giderilmiş süksinik anhidrit anlamına gelmektedir. Çok yavaş hidrolize olur. gıdalarda kullanılabilen anhidrit yapıdaki tek asitliği düzenleyicidir.
 - Susuz olduğu için, dehidrasyon maddesi olarak su tutucudur. Toz karışımlarda topaklanmayı önleyici olarak kullanılmaktadır.
 - Süksinik anhidrit, kabartma tozlarında kullanılan en uygun kabartıcı asit işlevini üstlenir. Asit yapılı gıdalarda tat – koku maddesi olarak kullanılmaktadır.

ADİPİK ASİT (C₆H₁₀O₄)

- Kuru gıda karışımlarında düzgün yapı ve hafif ekşi aroma sağladığı için tercih edilmektedir. Düşük asitliğe sahiptir.
- Uzun süreli ekşilik veren gıdalarda kullanılmaktadır.
- Lezzet emisyonlarında ve meyve lezzetli şekerlemelerde asitliği düzenleyici olarak kullanılır.

FUMARİK ASİT (C₄H₄O₄)

1. En ucuz ve ekonomik asitlerdendir. Nem çekme özelliği zayıftır, bu özellik bazı gıdalarda istenmektedir.
2. Düşük nem absorplaması sebebiyle toz gıdalarda kullanılmaktadır.
3. Ekşi ve kokusuzdur, ürünün tat – kokusunu olumsuz yönde etkilemez.
4. Fumarik asit, meyve suyu ve benzeri içecekler, tereyağı, peynir, süttozu v.b ransiditeyi önlemek için antioksidan olarak ; yeşil sebzelerin ve balıkların muhafazasında koruyucu olarak kullanılan sodyum benzoatla birlikte, ortamda istenen asitliği oluşturucu; kabartma tozlarında magnezyum karbonatla birlikte ; jelatin ve yumurta akının köpürme özelliğini geliştirici olarak kullanılmaktadır.

LAKTİK ASİT



1. Suda çözünlüğü yüksektir. Koruyucu özelliği yüksektir. Gıdalarda geniş kullanım alanı bulmaktadır
2. En fazla turşular, salamuralar, sebze ve zeytin ürünlerinde kullanılır.
3. Peynirlerde asitliği ayarlamak ve özel tat – koku kazandırmak, bira ve şarapta pH ayarlayıcı olarak kullanılmaktadır.
4. Ayrıca laktik asit ile asitlendirilmiş mono ve digliseridler, hazır kek karışımları, diğer fırın ürünlerinde geniş bir kullanım alanına sahiptir.

MALİ(C₄H₆O₅)T

- Genel amaçlı asitlik düzenleyicidir.
- Doğal olarak pek çok gıdada(elma, kayısı, muz, kiraz, fasulye, brokoli, patates gibi) bulunur. Daha çok lezzeti belirginleştirmek için kullanılır.
- Diğer asitlik düzenleyicilere göre düşük erime noktasına sahip olduğu için daha çok sert şekerleme yapımında kullanılır.
- Üzüm ve diğer meyve sularına rengi stabilize etmek için kullanılır.
- Düşük miktarlarda kullanılması uygundur.

TARTARİK (C₄H₆O₆)

- Kuvvetli mayhoş tada sahip çoğu meyvede doğal olarak bulunur ve lezzet artırır.
- Şarap üretiminde yan ürün olan tartarik asit pH düzenleyici olarak kullanılmaktadır.
- Daha çok üzüm lezzetli ürünlerde (içecek, reçel, şekerleme vb.) kullanılır.
- Tartarik asidin asidik mono potasyum tuzu kabartma tozunun ingrediyesi olarak kullanılmaktadır.
- Baharatlarda antioksidanlara sinerjist etkili, çeşitli yağlarda şelat ajanı olarak kullanılmaktadır.

SİTR (C₆H₈O₇)T

- Gıda sanayinde en yaygın kullanılan asittir. (Bütün asitlerin %60'ı). Suda çözünürlüğü oldukça fazladır, taze lezzet karakteri verir, şelatlaştırıcı ve ekonomiktir.
- Reçel ve marmelatlarda pH kontrolü ve mayhoşluk için kullanılır.
- Kürlenmiş ve dondurulmuş et ürünlerinde şelat oluşturarak su tutma kapasitesini artırmak ve yağlarda antioksidan sinerjisti olarak kullanılır.
- Konserve sebze, süt ürünlerinde asitlik düzenleyici, peynirde lezzet ve aroma geliştirici olarak
- Şaraplarda asitlik düzenleyici, çökme engelleyici ve antioksidan olarak kullanılır.

FOSFORİK (H₃PO₄) ASİTİ

- Gıda endüstrisinde kullanılan tek inorganik asittir. Gıda sanayinde kullanılan asitlerin %25'ini teşkil eder.
- Fosforik asit daha çok kola tipi içecekler ve diğer alkolsüz gazlı içeceklerde, tuzları ise kabartma tozlarında kullanılır. En ucuz asittir. Asitliği ve ekşiliği en fazla olanıdır.
- Fosforik asidin tuzları ise gıdalarda kabartıcı emilgator, su bağlama ve antimikrobiyal amaçlarla kullanılmaktadır.

SODYUM KARBONAT_(Na₂CO₃):

- Soğuk suda çözünebilmesi ve ucuz olması nedeniyle yaygın olarak kullanılmaktadır. En çok kullanılan şekli sodyum bi karbonat olup kabartma tozu olarak bilinmektedir. Sodyum karbonat asitliği değiştirmek ve invert şeker üretiminde hidrolizi durdurmak amacıyla kullanılmaktadır.

POTASYUM KARBONAT (K_2CO_3)

- Sodyum karbonattan kolay çözünebilmesi nedeniyle sodyum kullanımının sınırlı olduğu durumlarda kullanılmaktadır. Kakao tozunun alkalizasyonunda ve sodyum aliminyum fosfat ile birlikte kabartma ajanı olarak kullanılan potasyum karbonat, aşırı kullanıldığında sabunumsu tat oluşumuna neden olmaktadır..

AMONYUM KARBONAT⁻ (NH₄CO₃)

- Genellikle amonyum bi karbonat ile birlikte karışım olarak kakao tozunun alkalizasyonunda ve pişirmede karbondioksit oluşturmak amacıyla kullanılmaktadır.

MAGNEZYUM KARBONAT

- Karbondioksit kaynağı olarak kullanılan MgCO_3 a birlikte gıdaların asitliğini düşürmek amacıyla da kullanılmaktadır.

SODYUM SÜLFAT

- Boya maddelerinde, boyanın (Na_2SO_4) kuvvetini standardize etmek amacıyla kullanılmaktadır.

SODYUM HİDROKSİT (NaOH)

- Kuvvetli bir baz olup, gıda formasyonlarında asitliği düşürmek amacıyla kullanılmaktadır. Kuvvetli baz olması nedeniyle düşük miktarlarda kullanılabilen sodyum hidroksit katı veya sıvı halde bulunmaktadır. Sodyum hidroksit deri ile temas ettiğinde zararlı olmakla birlikte gıdaya seyreltik çözeltisi şeklinde katıldığından zararlı etkisi olmamaktadır. Toz kakaonun alkalizasyonunda, proteinlerin hidrolize edilmesinde ve invert şeker üretiminde reaksiyonu durdurularak asidin nötrale edilmesi amacıyla sodyum hidroksit kullanılmaktadır.

POTASYUM HİDROKSİT (KOH)

- Sodyum hidroksitten daha pahalı bir baz olmakla birlikte sodyum miktarının sınırlı olması gereken ürünlerde sodyum hidroksit yerine kullanılmaktadır. Gıdalarda asitliği düşürmek amacıyla kullanılan potasyum hidroksit kuvvetli bir bazdır.

KALSIYUM HİDROKSİT

- Zayıf bir baz olup asitliği düşürmek amacıyla kullanılmaktadır. Söz konusu madde şeker şurubuna katıldığında şurubu nötralize ederek şekerin saflaştırılmasına neden olmaktadır.

MAGNEZYUM HİDROKSİT

- Tıpta antiasit olarak kullanılmakla birlikte gıdaların asitliğini düşürmek amacıyla da kullanılan bir bazdır.

GLUKONO DELTA-LAKTON

- Glukonik asidin iç esteri olup ($C_6H_{10}O_6$) bileşiklerle birlikte tütsülenmiş etlerde kürlenmiş et renginin oluşma hızını arttırmakta, tütsü süresinin kısaltmasında da etkili olmaktadır. Söz konusu madde kimyasal kabartma ajanı olarak da ekmeklerde kullanılabilir.

Çizelge 3.1. Susuz sitrik asit yerine diğerk asitliği düzenleyicilerin kullanılması için gerekli miktarlar (%) (Johnson ve Peterson, 1974)

• <u>Asit</u>	%
• Sitrik	100
• Fumarik	67-72
• Tartarik	80-85
• Malik (narenciye lezzeti)	89-94
• Malik (meyve lezzeti)	78-83
• Adipik	110-115
• Fosforik	55-60
✓ Yapılan çalışmalarda, bir üründe birden fazla asitliği düzenleyici kullanıldığında, söz konusu maddelerin sinerjistik etki yapabileceği belirtilmektedir.	

Asitliği düzenleyicilerin katıldıkları gıda grupları

- **Gazlı-gazsız içecekler,**
- **Reçel ve marmelatlar**
- **içecek tozlarında,**
- **Őerbet ve Őuruplarda,**
- **meyve ve sebze iŐlemede,**
- **süt ürünlerinde,**
- **et, balık ve yağlarda**
- **Dondurmalar ve Şekerleme tipi ürünler vs.**

✓ **Gazlı içecekler:**Asitliği düzenleyicilerin en yaygın olarak kullanıldığı gıda gruplarından olan gazlı içecekler genel olarak, asitliği düzenleyici, lezzet maddesi, renklendirici ve koruyucu katılarak üretilmektedir.

✓ Söz konusu içeceklerde asitliği düzenleyiciler içereğe mavhoşluk verme, tekdüze b tatlarını de ak amacıyla :



- ✓ **Asitliği düzenleyicilerin şeker şuruplarına yavaşça karıştırılarak katılması havanın tutulmasını engelleyerek, oksidasyonu önleyebilmektedir.**
- ✓ **Gazlı içeceklerde en çok kullanılan asitliği düzenleyicinin sitrik asit kullanılmakta olup yerine malik asit kullanıldığında da tat karakteristiklerinde değişiklik olmayacaktır.**

- **Gazsız içecekler:** Meyve suları, meyve nektarları, meyve suyu konsantreleri, sebze suları ve şarap, gazsız içecekler olarak sınıflandırılmakta ve asit düzenleyiciler söz konusu içeceklerde yaygın olarak kullanılmaktadır.
- ✓ Düşük miktarda asitliği düzenleyici katılması, ürünün stabilitesini arttırmaktadır.
- ✓ örneğin,(turunçgil sularına) fumarik asit katılması ile ürünün stabilitesinin arttığı ve depolama sırasında kötü kokuların oluşumunun engellendiği saptanırken, askorbik asidin oksidasyonunu katalizleyen bakır ve demir gibi kontaminantların neden olduğu renk koyulaşmasının da engellendiği gözlenmiştir.

- Şaraplarda ise fermantasyondan önce ve sonra malik, sitrik ve tartarik asitler pH'nın ayarlanması amacıyla kullanılabilir. Malik asit, demir iyonları ile şelat yapma özelliği nedeniyle berrak şarap elde etmek amacıyla da şaraplarda asitliği düzenleyici olarak kullanılmaktadır.
- İçecek tozlarında, sitrik, malik, adipik ve fumarik asitler yaygın olarak kullanılan asitliği düzenleyiciler olup, nem tutucu özellikleri nedeniyle raf ömrünü de uzatacaklardır.

- **Reçel ve marmelatlar:** Asitliği düzenleyicilerin reçel ve marmelatlarda kullanım amaçlarından birisi, doğal, meyve lezzetini arttırmak, ikincisi ise asitliği destekleyerek istenen jelleşmeyi sağlamak olarak ifade edilmektedir. Seçilecek asitliği düzenleyici ve miktarının, verilmek istenen mayhoşluk ve meyveye göre ayarlanması gerekmektedir. Mayhoşluğun derecesi, farklı kuvvetlerde asitler kullanılarak ayarlanabilmektedir.

- **Şerbetler, şuruplar ve dondurmalar:** Asitliği dñzenleyiciler söz konusu ùrñnlere, mayhoşluk vermek amacıyla katılmaktadır. Bu tip ùrñnlerde kullanılan asitliği dñzenleyicinin miktarı, kullanılan şeker ve aside bağlı olarak değişmektedir.
- %28-32 şeker miktarı için %0.3-0.4 sitrik; asit veya %15-20 daha az malik asit kullanılmasının uygun olduğu belirtilmektedir. Kullanılacak asitliği dñzenleyicinin 0 °C soğutulduktan sonra katılmasının uygun olduğu ifade edilmektedir.

- **Şekerleme tipi ürünler:** Mayhoş ve keskin bir lezzet oluşturmak amacıyla şekerleme tipi ürünlere katılan asitliği düzenleyiciler, ayrıca sakkarozun inversiyonunu katalizleyerek tatlılığı da etkilemektedirler. Sert şekerlerde asitliği düzenleyici olarak, malik asit kullanılmaktadır

- **Meyve ve sebze konserveleri:** Asitliği düzenleyiciler meyve ve sebze konservelerinde, sterilizasyon yardımcısı, esmerleşmeyi nleme sinerjisti ve lezzet arttırıcı olarak kullanılmaktadırlar. Bu tip ürünlerde, bu maddelerin başlıca kullanım amacının sterilizasyon yardımcısı olarak pH düşürmek olduğu belirtilmiştir.
- Meyve ve sebze ürünlerinde, pH 5' in altında olmadığı sürece gerekli sterilizasyonun sağlanabilmesinin sıcaklığın yüksek olmasına veya srenin uzun tutulmasına bağlı olduğu ifade edilmektedir.

INS No	Asitliği düzenleyici	CAC	EC	TGKY
503	Amonyum karbonat	+	+	+
504	Magnezyum karbonat	+	+	+
505	Demir karbonat	+		
507	Hidroklorik asit	+	+	+
513	Sülfürik asit		+	+
514	Sodyum sülfat	+	+	+
515	Potasyum sülfat	+	+	+
522	Alüminyumu potasyumu sülfat		+	+
524	Sodyum hidroksit	+	+	+
525	Potasyum hidroksit	+	+	+
526	Kalsiyum hidroksit	+	+	+
527	Amonyum hidroksit	+	+	+
528	Magnezyum hidroksit	+	+	+
529	Kalsiyum oksit	+	+	+
541	Sodyum alüminyumu fosfat		+	+
574	Glukonik asit		+	+
575	Glukono delta-lakton	+	+	+
578	Kalsiyum glukonat	+	+	+

- Gıda Katkı Maddeleri
- (Editör Prof. Dr. TOMRİS ALTUĞ)