

GIDALARDA TEMEL İŞLEMLER I

ÖĞR.GÖR.DR. ENGİN YARALI

GİRİŞ

Tarıma dayalı endüstri üretilen her türlü tarımsal ürünün işlenmesini ve değerlendirilmesini hedef alan bir endüstridir.

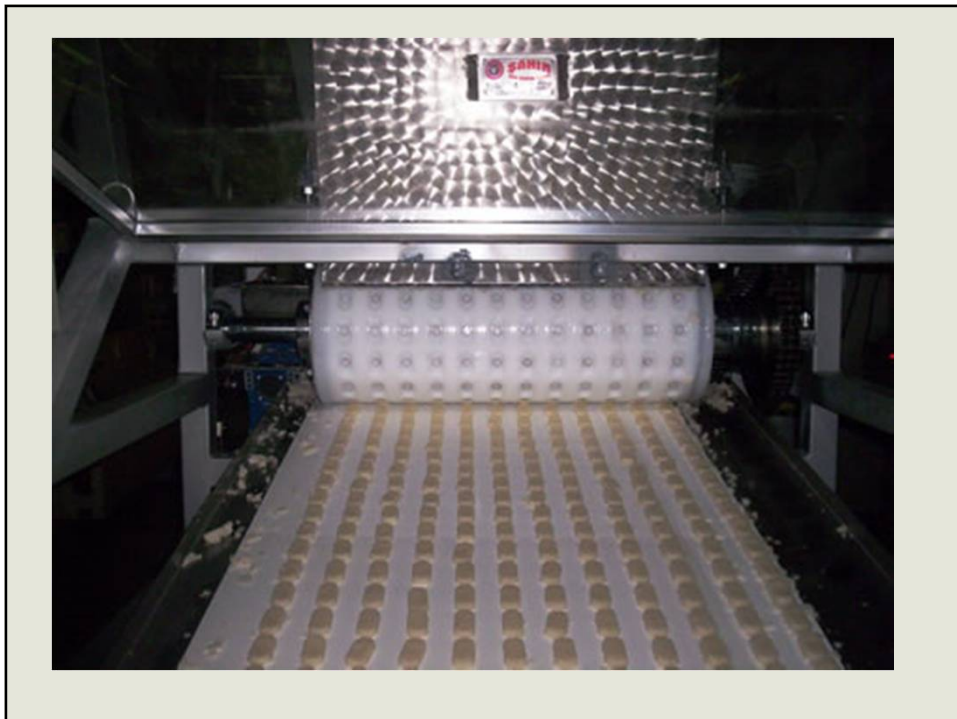
Tarımsal teknoloji ise her çeşit bitkisel ve hayvansal ürünlerin çeşitli mamul maddelere işlenmesi ve dönüştürülmesi tekniğidir. Tarımsal teknoloji denilince de ilk akla gelen “Gıda Teknolojisi” dir. Tarımsal ürünlerin büyük çoğunluğu gıda kaynağı olarak kullanılmak üzere üretilmektedir.



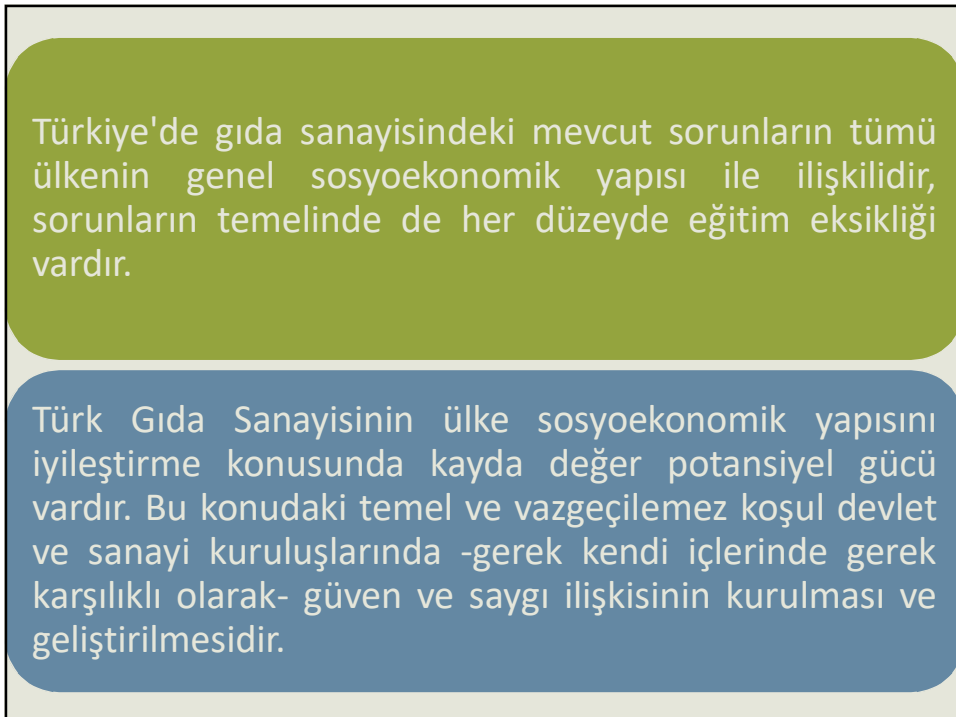
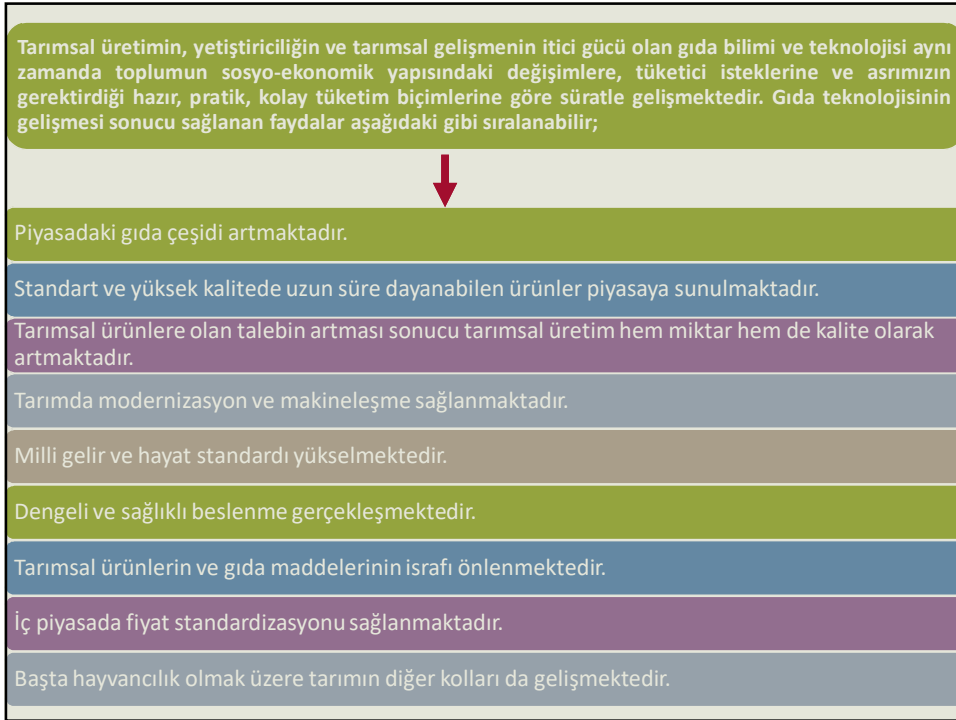
Gıda, insanoğlunun varlığını sürdürebilmesi, büyümesi, çoğalması, ekonomik etkinlikte bulunabilmesi için gerekli olan besin öğelerinin (protein, yağ, karbonhidrat, vitamin, mineral madde v.s) kaynağını oluşturan her türlü yiyecek ve içecek denilmektedir.

Gıda Bilimi ve Teknolojisi ise bu maddelerin üretimi, işlenmesi, değerlendirilmesi, muhafazası, ambalajlanması, nakliyesi ve tüketimini konu alan bilim dalıdır.









Devlet ve sanayi örgütleri başta her türlü haksız rekabet olmak üzere yapısal sorunları çözmek zorundadır.

Önümüzdeki yıllarda dünya nüfus artışının gelişmekte olan ülkelerde çok fazla olacağı, dünya genelinde beslenme alışkanlıklarının değişeceği, yeni teknolojilerin ortaya konulacağı ve gelişmiş ülkelerde giderek doğal gıdalara dönüş ile gelişmekte olan ülkelerde genetik değiştirilmiş gıdaların savaşı olacağı beklenmektedir.

Türkiye'nin şansı ekolojik gıdaların üretimi ve bunların hammaddeye en az zarar veren yeni teknolojilerle gıda sanayisinde işlenmesi üzerinedir.

Bu güne kadar geleneksel ihraç ürünleri olarak tanımlanan yaş ve dondurulmuş meyve sebze ürünleri ile zeytinyağı gibi ürünlerin ihracatından çok daha fazlası bu üretim şekli ile sağlanabilir.

Turizm sektörü gibi lokomotif bir sektörde ekolojik gıdaya yönelik organizasyonlar ihmal edilemeyeceği gibi, salçanın ne denli genetik değiştirilmiş domatesten elde edildiği sorgulamalarının başladığı da ihmal edilemez.

Geleneksel gıdalar ve probiyotik gıdalar ile lifli, fonksiyonel, diyet gıdaların üretimi de yine gerek ihraç şansı gerek Türk insanının beslenmesi açısından önemlidir.





Türkiye'de başta makarna olmak üzere un ve unlu ürünler, dondurulmuş sebze ve meyveler, domates salçası ve konserveler, çekirdeksiz kuru üzüm ve kuru kayısı gibi geleneksel gıda ürünleri üretimi giderek artmaktadır.

Bu ürünler dünyanın pek çok yerine ihraç edilmektedir. Zeytinyağı ve sofralık zeytin, fındık, şeker ve şekerli ürünler, lokum ve helva dünya çapında bir üne sahiptir.





Gıda işletmelerinin yaklaşık olarak %26,6'sı işlenmiş unlu ürünler alt sektöründe faaliyet göstermektedir.

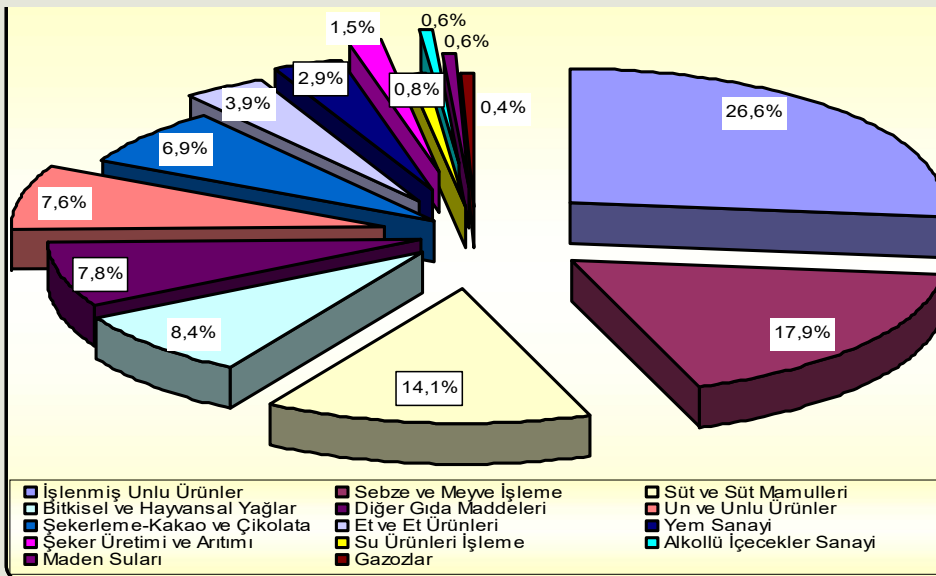
Bu sektörü sırasıyla %17,9 ile sebze ve meyve işleme ve %14,1 ile süt ve süt mamulleri alt sektörleri takip etmektedir. İşletme sayısı en az olan alt sektör ise %0,4 ile gazoz sanayidir.

Un ve unlu ürünler, süt ve ürünleri, meyve-sebze işleme gibi alt sektörlerdeki oranların yüksek olması, halkın tüketim alışkanlıklarının yanı sıra gelişmiş teknoloji uygulamayan (değirmen, mandıra, zeytin salamura işleme vb.) küçük işletmelerin sayısal fazlalığından da kaynaklanmaktadır.

GIDA İŞLETMELERİ SAYISI (01.07.2016 tarihi itibarıyla)

Kayıt ve Onay kapsamında toplam 635.377 gıda işletmesi bulunmaktadır.			
Onay Kapsamındaki İşletme sayısı		Onay Almış İşletme Sayısı	% Oran
Süt işleme Tesisi	2.258	1.992	88,1
Süt Toplama Merkezi	5.943	5.407	90,8
• Kırmızı	494	247	49,6
• Kanatlı	71	61	85,9
Et Parçalama ve İşleme Tesisi	1.702	1.702	100
Su Ürünleri	227	202	88,9
HYÜ(işlenmiş mesane, bağırsak ve içkembe işleyen işletmeler),	121	97	80,2
Yumurta ve Ürünleri	1.147	1.147	100
Toplam	11.963	10.855	90,6
Kayıt Kapsamındaki İşletmeler		Kayıt Almış İşletme Sayısı	
Üretim Yeri			71.513
Satış Yeri			307.238
Toplu Tüketim Yeri			244.641
Toplam			623.392

Gıda ve Kontrol Genel Müdürlüğü

Gıda Sanayi Alt Sektörlerinin Dağılımı

Gıda sanayisinde hammaddenin önemi son derece açıktır.

Gıda maddelerinin üretiminde kullanılan, birincil üretimden elde edilen ürün, yarı mamul veya mamul maddeleri elde etmek için kullanılan maddelerden her biri olarak tanımlanan hammaddenin gıda sanayisindeki önemi yeni bir kavram değildir. Sadece son zamanlarda öneminin daha fazla anlaşılmasına bağlı olarak sloganlaştırılmıştır.

Her ne kadar bazen hammadde miktar olarak sanayinin talep ettiğinin çok üzerinde üretiliyor gibi görülmekle beraber, genel olarak ele alındığında Türk gıda sanayisinde hammadde nitel ve nicel açıdan yetersizdir.

Türk Gıda Sanayisindeki en önemli sorunlardan birisi de haksız rekabettir.

Esas olarak denetim eksikliği ve ceza uygulamasındaki eksiklere bağlı olarak sigortasız eleman çalıştırma gibi kayıt dışı yollara başvurma, yasa dışı hammadde ve/veya katkı maddesi ve/veya koruyucu madde kullanma, arıtma sistemini çalıştırmama gibi daha onlarca hatta yüzlerce örneği verilebilecek şekillerde kurallara uyan ve uymayan sanayi kuruluşları arasında asla küçümsenmeyecek düzeyde ve ağırlıklı olarak iç pazara yönelik ürünlerin üretiminde haksız rekabet vardır.

Kurallara uyan kuruluşlar giderek pes etmekte ve onlarda kurallara uymamaktadırlar. Haksız rekabet reklamlarda da görülmektedir.

Doğal/ katkısız/ natürel gibi sloganlar yanında aslında meyve suyu ile organik bir ilişkisi olmamakla beraber lüks otellerde bile ısrarla meyve suyu olduğu iddia edilen meyve aromalı toz içecekler yerli sanayiye olumsuz etkilemektedir.

GIDA GÜVENLİĞİ

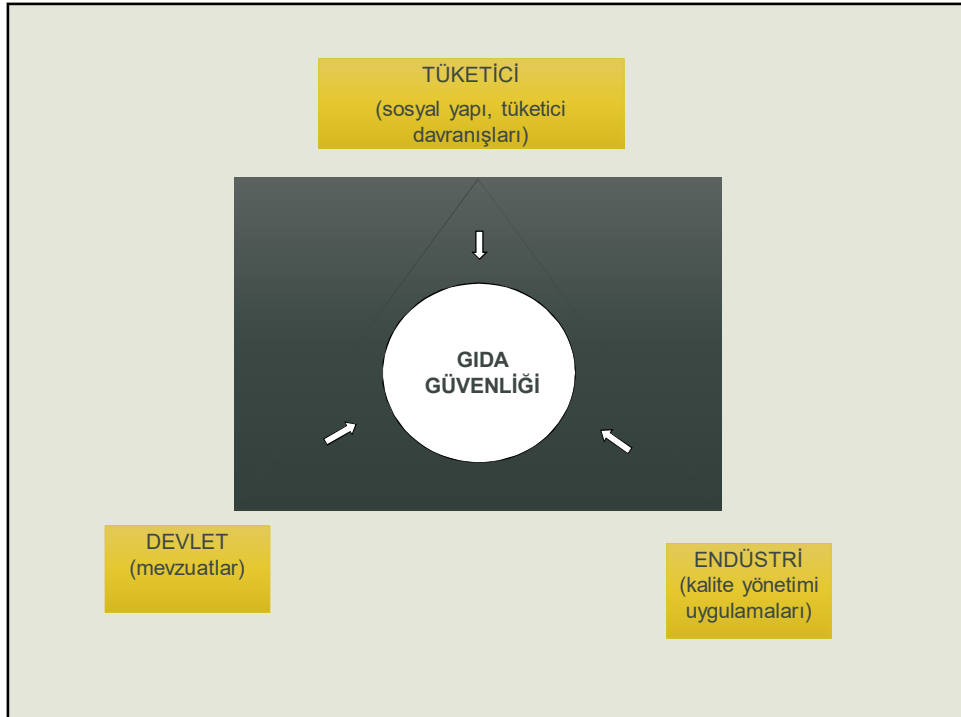
Gıda güvenliği; Codeks Alimentarius Uzmanlar Komisyonunun tanımlamasına göre, “sağlıklı ve kusursuz gıda üretimini sağlamak amacıyla gıdaların; üretim, işleme, muhafaza ve dağıtımları sırasında gerekli kurallara uyulması ve önlemlerin alınması”dır.

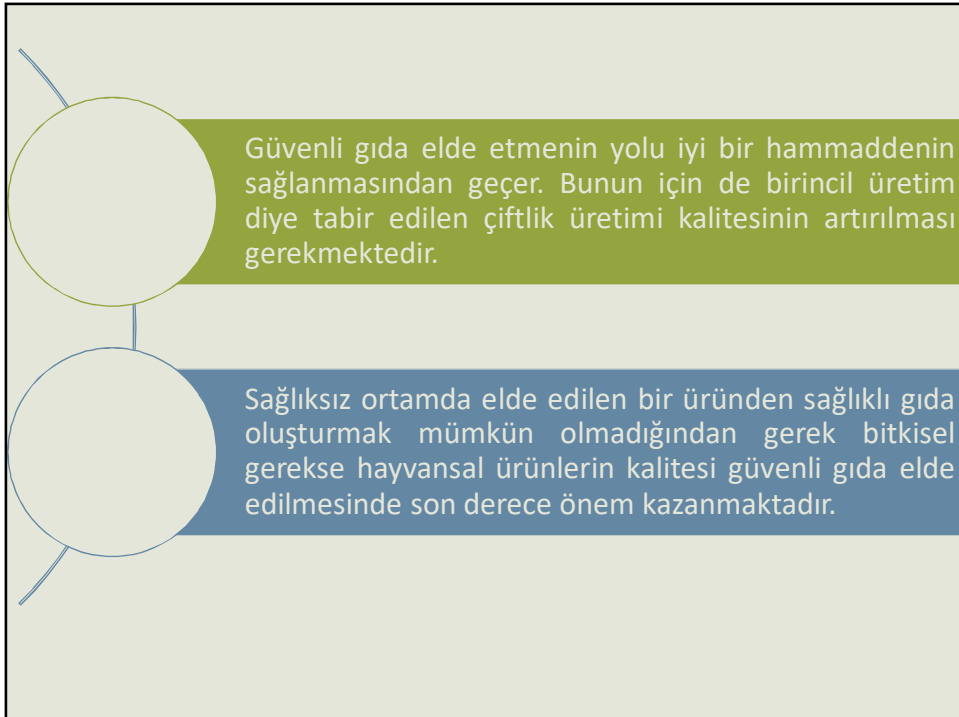
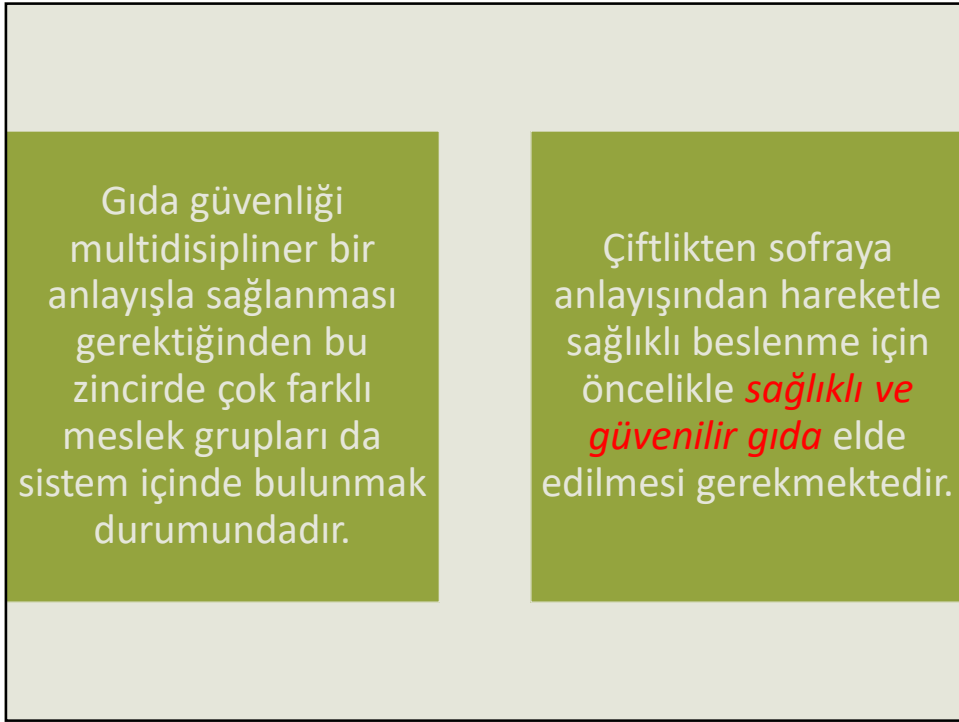
Gıda Kanununa göre de gıda güvenliği; “Gıdalarda olabilecek fiziksel, kimyasal, biyolojik ve her türlü zararların bertaraf edilmesi için alınan tedbirler bütünü”dür.

Bunlardan anlaşılacağı gibi Gıda Güvenliği kavramı bir süreçtir ve dolayısı ile sürdürülebilirliği de kapsamaktadır

Güvenli olmayan gıda maddelerinin insan sağlığı üzerindeki olumsuz etkileri kısa sürede (gıda kaynaklı hastalıklar/zehirlenmeler, barsak enfeksiyonları...) görülebildiği gibi, kanser vakaları, kalp-damar rahatsızlıkları gibi uzun süreler sonucunda da ortaya çıkabilmektedir.

Böyle kısa ve uzun vadeli sağlık riskleri ile karşılaşmaksızın tüketiciye güvenilir gıda arzının sağlanması için “tarladan sofraya gıda güvenliği” anlayışının benimsenmesi vazgeçilmez bir koşul haline gelmiştir.







Buna en büyük örnek, bitkisel ürünlerde kullanılan zirai ilaçlar ve verimliliğin artışına yönelik kullanılan hormonlar ve kimyasal maddelerdir.

Hayvansal gıdalarda ise hayvanın yetiştirildiği ortam ve hayvan sağlığı et ve süt kalitesini doğrudan etkilemektedir.



Endüstriyel aşamada ise, kullanılan teknoloji, uygulanan materyal ve metotlar gıdaların kalitesini ve dolayısıyla gıda güvenliğini doğrudan etkileyen unsurlardır.

Kalitesi yüksek bir gıda maddesi uygunsuz teknoloji ve uygun olmayan üretim koşullarında sağlık açısından riskli bir gıda maddesine dönüşebilmektedir. Gıda maddelerinin endüstriyel aşamasındaki bu uygulamalardan dolayı denetimlerin etkin bir şekilde yapılması gerekmektedir.

TÜKETİCİNİN DİKKAT ETMESİ GEREKEN HUSUSLAR

Etiket Bilgilerini Dikkatle Kontrol Edin... Gıda etiketinde ürünün adlandırılmasına dikkat edilmeli ve içindekiler bölümü incelenmelidir. Satın alınmak istenen ürünün özellikleri etiket bilgileri ile karşılaştırılmalıdır.

Örneğin; meyve suyu, meyve nektarı ve meyve aromalı içecek aynı şey değildir. Tıpkı tavuk, hindi ve dana etinden yapılan salam, sosis ve sucuğun aynı gıda maddesi olmadığı gibi... Yine %40 yağ içeren ürünle %20 yağ içeren ürün aynı şey değildir.



Üretim İznine veya İthalat İznine Dikkat Edin... Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığınca verilen üretim izin tarih ve numarasının, eğer ürün ithal ise Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığının ithalat izin ve numarasının etikette olması gerekir.

Ürünün ambalaj üzerindeki son tüketim tarihi ve raf ömrü dikkatle okunmalıdır. Son tüketim tarihi geçmiş olan ürünler alınmamalı ve bu ürünler için satıcı uyarılmalıdır.



Ambalaj Kontrolü Yapın... Bozulmuş, bombaj yapmış, şişmiş, delinmiş, sızıntı yapmış ambalajlı gıdalar, risk taşıyabileceğinden satın alınmamalıdır.



Muhafaza Şartlarını Kontrol Edin... Etiket üzerindeki uyarılara dikkat edilmeli ve her ürünün kendine özgü muhafaza şartlarında (sıcaklık, nem, ışık, vb...) satışa sunulup sunulmadığı kontrol edilmelidir.

Raflardaki Sıcaklığı Kontrol Edin... Soğukta muhafaza edilen gıda maddelerinin uygun şartlarda soğutulduğundan emin olunmalıdır. Varsa soğutucu ve dondurucudaki sıcaklık ölçerler kontrol edilmelidir.



Dondurulmuş gıdalarda soğuk zincirin kırılmamasına dikkat edilmelidir.





Açıkta Satışa Sunulan Gıdaları Satın Almayın... Taze meyve ve sebzeler ile teknik ve hijyenik koşullara uygun olarak satılan dökme gıdalar hariç, açıkta satılan ambalajsız gıdalar satın alınmamalıdır.

Gıda sanayinde kaliteli ve sağlıklı gıda üretimi için teknik personelin çalıştırılması da büyük önem kazanmaktadır.

Gıda mühendisleri başta olmak üzere gıda bilimi konusunda eğitim görmüş teknik personel, çalıştığı işletmede üretimin yönlendirilmesinde etkin olabildiği gibi ürünün kalitesinin artırımında ve tüketicilerin sağlıklı gıdaya ulaşmasında önemli rol oynamaktadır.

GÜVENLİ GIDALAR HAZIRLAMAK İÇİN DÜNYA SAĞLIK ÖRGÜTÜ'NÜN (WHO) ALTIN KURALLARI

1.Güvenli olması için işlenmiş gıdaları tercih edin

Meyve ve sebzeler gibi bazı gıdalar doğal hallerinde en iyi iken diğer bazı gıda çeşitleri işlenmediği takdirde güvenli değildir.

Örneğin her zaman için pastörize edilmiş sütü çiğ süte tercih etmelisin ve eğer seçme şansına sahip isen taze veya dondurulmuş kümes hayvanlarını tüketmelisin.

Alışverişe gittiğin zaman şunu aklından çıkarmamalısın; gıdalar raf ömürlerinin uzatılması kadar güvenliklerinin artırılması içinde bazı işlemlerden geçirilirler. Bazı gıdalar ise örneğin marul gibi çiğ tüketilirler ve bu gıdalar çok iyi yıkanmalıdır.



2.Gıdaları iyi pişirmelisin

Bir çok çiğ gıdalara; örneğin kümes hayvanlarına, etlere, yumurtalara ve pastörize edilmemiş sütlere bazı hastalıklara neden olabilen organizmalar bulaşabilir.

İyi bir pişirme bu tür organizmaları öldürebilir fakat şunu unutmamalıyız ki pişirilen gıdaların her tarafının sıcaklığının en az 75 °C ye ulaşması gerekmektedir.Eğer pişirilen tavuk etinin kemiklere yakın olan kısmı hala çiğ ise onu tekrar fırına koyup tamamen pişmesini sağlamalısın.

Dondurulmuş etler, balık ve kümes hayvanlarının etleri pişirilmeden önce tamamen çözündürülmelidir.



3. Pişirilmiş gıdaları derhal tüketmelisin

Piştirilmiş gıdalar oda sıcaklığına kadar soğudukları zaman üzerilerindeki mikropların sayısı hızla artmaya başlar.

Piştirilen gıdaların uzun süre bekletilmesi mikropların çoğalma riskini artırır, güvenli olması açısından piştirilmiş gıdalar henüz sıcakken tüketilmelidir.

4. Piştirilmiş gıdaları dikkatlice saklamalısın

Eğer yiyeceklerinizi önceden hazırlamak isterseniz veya artan yiyeceklerinizi saklamak isterseniz onları yeterince sıcak (yaklaşık 60 °C veya üstü) yada yeterince soğuk (yaklaşık 10 °C veya altında) tutabildiğinizden emin olmalısınız.

Eğer piştirilmiş gıdalarınızı 4-5 saatten fazla saklamayı düşünüyorsanız bu kural hayati önem taşımaktadır. Bebekleriniz için hazırladığınız gıdaları hiç saklamamalısınız.

Gıdalardan bulaşan hastalıklara neden olabilen bir çok durumun ortaya çıkmasını sağlayan en sık yapılan hata: çok miktarda sıcak gıdanın buzdolabına yerleştirilmesidir.

Tıka basa doldurulmuş buzdolaplarında saklanan pişirilmiş gıdaların iç kısımları gerektiği kadar kısa sürede soğutulamaz ve eğer bu kısımlar uzun süre için 10 °C' nin üstünde kalırsa mikroplar kolayca gelişir, çabucak sayıları artar ve hastalık yapıcı seviyeye ulaşır



5. Pişirilmiş gıdaları yeterince tekrar ısıtmalısın

Saklama süresince üreyen mikroplara karşı en iyi korunma yöntemi bu gıdaları en iyi şekilde tekrar ısıtmaktır (uygun saklama koşulları mikropların büyümesini yavaşlatır fakat onları öldürmez).

İyi bir yeniden ısıtmanın anlamı; ısıtılan gıdanın her tarafının sıcaklığının en az 75 °C' ye ulaştırılmasıdır.

6. Pişirilmiş gıdalar ile çiğ gıdaların bir biri ile temasından kaçınmalısın

Güvenli bir şekilde pişirilmiş gıdalar çiğ gıdalarla çok az bir temasta bile bulunsa kontaminasyona neden olabilir. Bu karşılıklı kontaminasyon, pişirilmemiş bir kümes hayvanının etinin pişirilmiş bir gıda ile teması sayesinde direkt de olabilir.

Bu göze çarpmayan bir durum olabilir. Örneğin pişmemiş bir tavuğu parçalamak için kullandığın tahtayı ve bıçağı yıkamadan pişmiş bir gıda için kullanmamalısın, böylece hastalık yapıcı organizmaları tekrar pişmiş olan ete bulaştırabilirsin.



7. Ellerini tekrar tekrar yıkamalısın

Gıdaları hazırlamaya başlamadan önce ve her aradan sonra ellerini güzelce yıkamalısın.

Balık, et ve tavuk eti gibi çiğ gıdaları hazırladıktan sonra diğer gıdalara bu ellerinizle dokunmadan önce ellerinizi yıkamalısınız.

Gıdaları hazırlamadan önce eğer elinde her hangi bir enfeksiyon varsa onun üzerini iyice kapattığından emin olmalısın. Şunu unutmamalısın ki evde beslenen hayvanlar; köpekler, kediler, kuşlar ve özellikle kaplumbağalar genellikle hastalık yapıcı tehlikeli organizmaları üzerinde taşırlar ve bunlar sizin ellerinizden gıdalara bulaşabilir.

8. Bütün mutfak yüzeylerini temiz tutmalısın

Gıdalar kolayca kontamine olabildikleri için gıda hazırlanmasında kullanılan bütün yüzeyler temiz tutulmalıdır.

Tabak ve diğer aletlerle temas eden bezler sık sık değiştirilmeli ve tekrar kullanılmadan önce kaynatılmalıdır.

Zemin temizliğinde kullanılan bezler diğerlerinden ayrı tutulmalı ve onlarda sık sık yıkanmalıdır.





9.Gıdalarınızı böceklerden, kemirgenlerden ve diğer hayvanlardan korumalısınız

Hayvanlar genellikle hastalık yapıcı mikroorganizmaları taşırlar ve bu mikroorganizmalar gıdalardan doğan bazı hastalıklara neden olurlar. En iyi koruma yöntemi gıdalarınızı kapalı kutularda saklamaktır.



10. Güvenli su kullanın

Gıdaları hazırlamak için temiz su kullanmak içmek kadar önemlidir. Eğer su kaynağı ile ilgili bir şüpheniz varsa gıdalara eklemeyen önce kaynatmalısınız. Özellikle bebekler için hazırlayacağınız yiyeceklerde kullandığınız suya dikkat etmelisiniz

GIDA ENDÜSTRİSİNDE UYGULANAN TEMEL İŞLEMLER

Sanayileşmiş, kentsel toplumlarda tüketici, besinlerinin büyük bir kısmını işlenmiş olarak sağlar. Besinleri tüketiciye sunmadan işlemenin amaçları şöyle özetlenebilir;

Besinlerin saklanması ve taşınmasını kolaylaştırmak

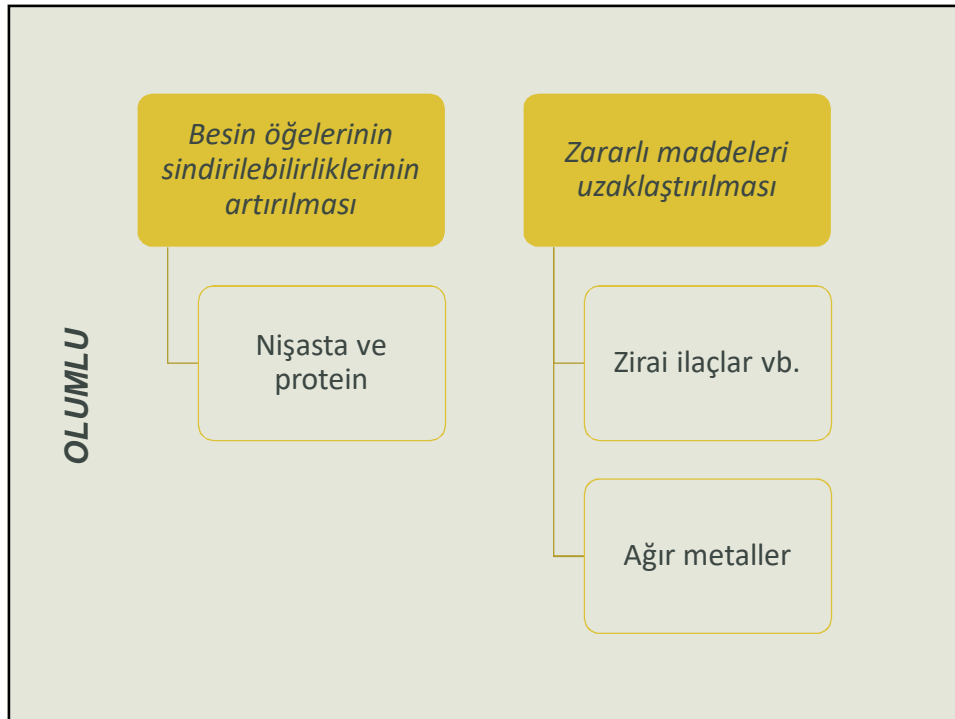
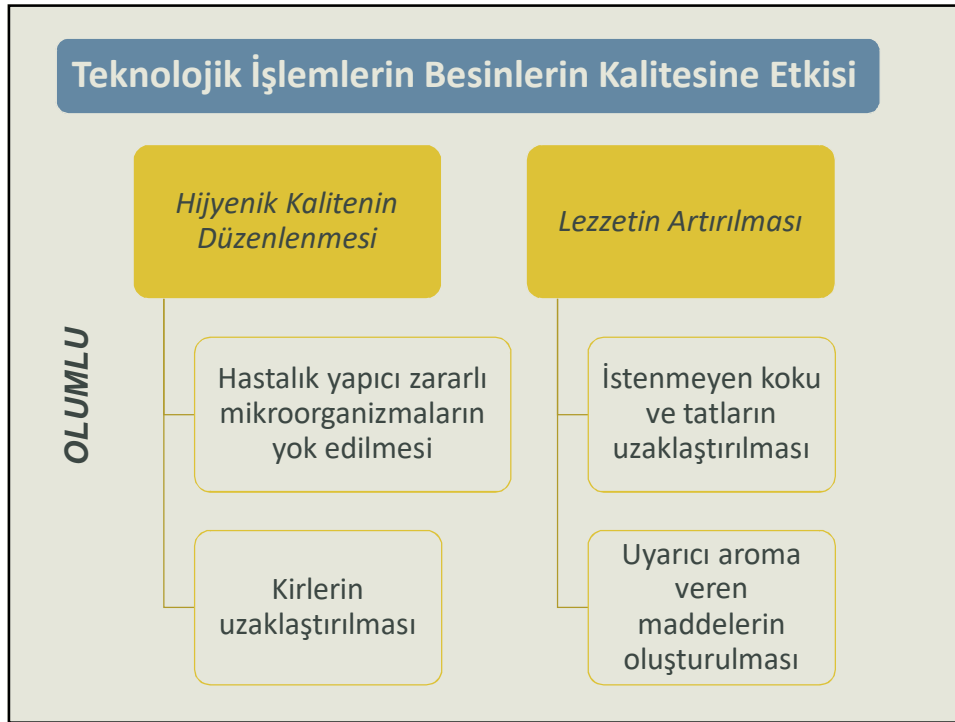
Çeşitli besinlerin bulunmayan mevsim ve yörelerde bulunmasını sağlamak

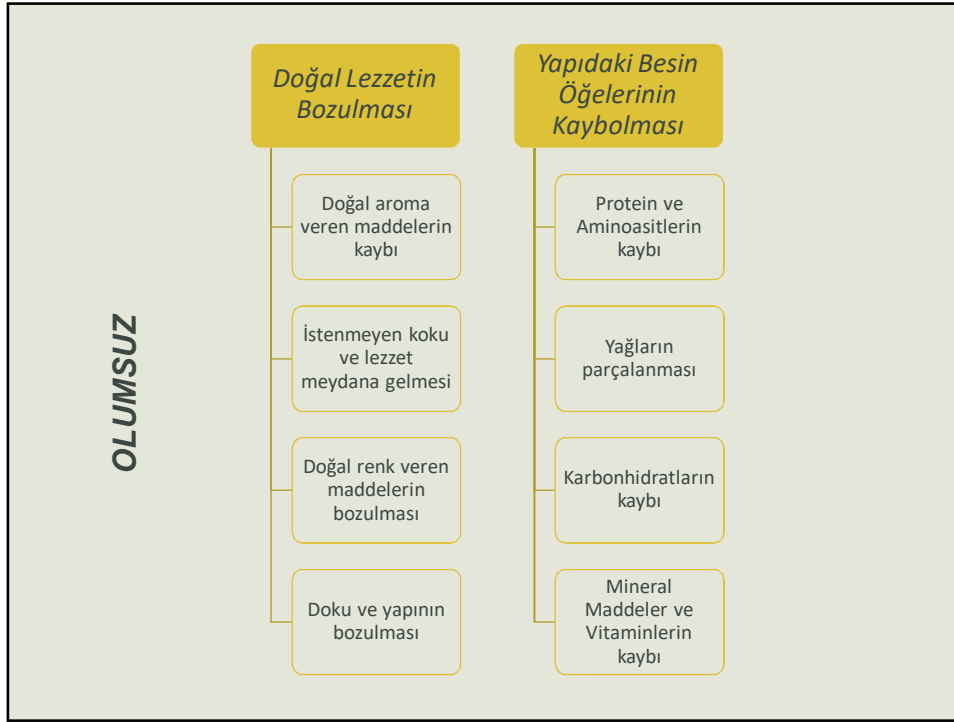
Besinlerin lezzetini ve görünüşünü hoş gider duruma getirmek

Besinlerin hazırlanmasında, pişirilmesinde kolaylık sağlamak ve çeşidi artırmak

Besinlerin bileşiminde bulunabilecek zararları yok etmek. Bunlar mikroorganizmalar olabileceği gibi, toksik ve sindirimi zorlaştırıcı maddeler de olabilir.

Besinleri karışımlar haline getirerek besin değerlerini yükseltmektir.





1. HAMMADDE TEMİNİ

Gıda işleme, tüketicilerin mamul gıda maddelerine olan taleplerine bağlı olarak esasen mevsimlik olmaya yöneliktir.

Ayrıca gıda hammaddeleri gerek miktar ve gerekse kalite bakımından mevsimden mevsime değişme göstermektedir.

İşleme amacıyla, istenilen miktar ve kalitede hammadde temininde kullanılan başlıca uygulamalar şu şekildedir;

1. İşleme yöntemine en uygun çeşidin seçimi: Özellikle bitkisel ürünlerin mamul ürünler haline dönüştürülmesi işleminin etkinliğini sağlamada işleme yöntemine en uygun hammaddenin seçilmesi ve hammadde hasadının mevsim içine düzgün olarak dağılımının sağlanması önemlidir. Hammaddenin özelliklerini belirlemede dikkate alınan başlıca özellikleri; renk, şekil, fonksiyon, yapı (tekstür) ve olgunlaşma eğilimidir.



2. Yetiştirme programının hazırlanıp, hammaddenin kontrat esasına göre temini: Gıda işleyicileri, işleme mevsiminden önce çiftçi veya yetiştiricilerle kontrat yaparak işleyeceği ürünü güvence altına almaktadır.

Gıda işleyicilerinin uygulanmasını isteyeceği koşulları şu şekilde sıralayabiliriz;

- Toprağı sürme planı üzerinde yetiştirici ile hem fikir olmak
- İstenilen çeşide ait tohum, gübre ve mücadele ilaçlarını yetiştiriciye temin etmek
- Hasat zamanının belirlenmesinde yetiştirici ile işbirliği yapmak
- Kendi elemanları ile yetiştiriciyi teknik konularda eğitmek
- Hasat zamanlarında gerekli alet-ekipman ve işgücünü temin etmek
- Belirlenen fiyattan ürünün tamamının alınması işlenecek hammaddeyi istenen miktar ve zamanda sağlamanın en güvenli yolu kontrat yöntemidir.

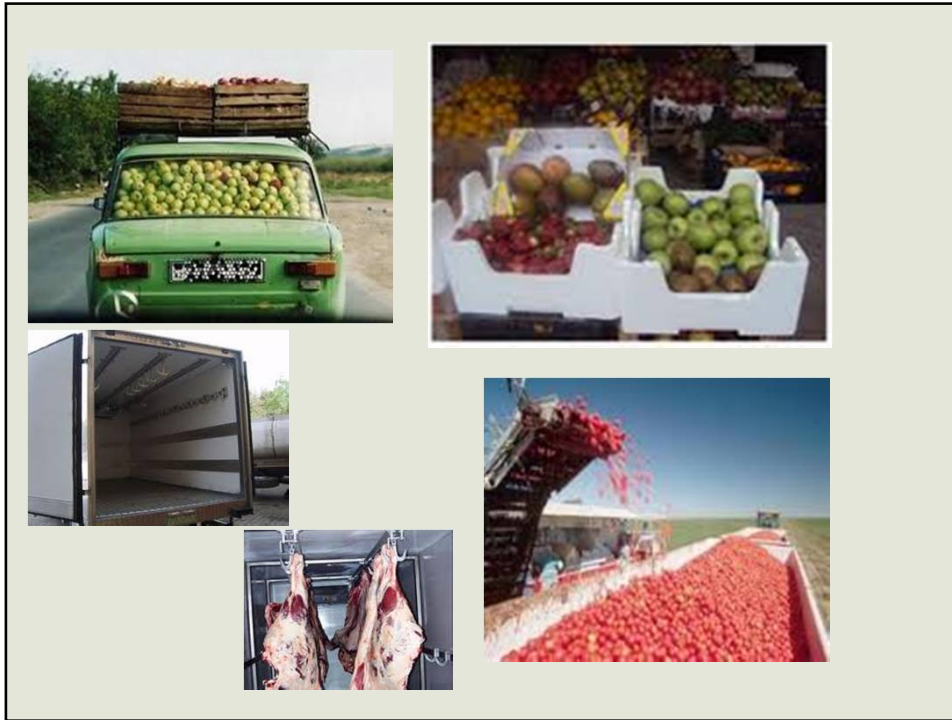


3. Mekanizasyonda gelişmelerin sağlanması:
mekanizasyon, gıda üretiminde büyük yarar sağlarken diğer yandan ürünün büyük ölçüde zarar görmesine de neden olabilir.

Bu zarardan en önemlisi ürün bütünlüğünün bozulması ve ürünün mikroorganizmalarla bulaştırılmasıdır. Ürün; aktarma yönteminin uygun olmaması, taşıma kaplarının uygun olmaması, yüksekte düşürme ve işçinin ihmalden dolayı zarar görebilmektedir.

4. Hammadde taşıma ve depolama olanaklarının geliştirilmesi:
Hammadde taşıma işlemini etkileyen en önemli faktör zaman ve taşıma kabıdır. Ürünün uygun olmayan kaplar içinde taşınması durumunda hammadde büyük zarar görebilir. Ayrıca taşıma araçlarının sürekli temiz tutulması da zorunludur. Aksi takdirde hammaddenin bu yolla bulaştırılması üretim sırasında önemli sorunlara neden olabilir.

İdealde hammaddenin işletmeye taşındığı günde işlenmesidir ancak bunun uygulanması her zaman kolay olmamaktadır. Bu nedenle her işletme yeterli kapasitede ve özellikle ürün depolama olanaklarına sahip olmalıdır. Depolama koşulları işlenecek ürünün özelliklerine göre değişim gösterir.



2. HAMMADDENİN TEMİZLENMESİ

Temizleme:
Hammaddeye
dışarıdan bulaşmış
olan çeşitli yabancı
maddelerin ayrılması
işlemidir.



Ayıklama:
Ham Maddenin çeşitli
fiziksel özelliklerine
göre gruplara ayrılması
işlemidir.



Sınıflandırma:
Ham Maddenin farklı
kalite gruplarına
ayrılması işlemidir.

Temizleme ve ayıklama işlemleri hammaddenin kalitesini yükseltmeye yönelik işlemler iken, sınıflandırmada kalitesi benzer olan ürünlerin ayrılması amaçlanır. Temizleme işlemi; yasal hükümler gereği üretim hattında daha sonra oluşabilecek sorunların engellenmesi ve tüketiciye zarar vermemek için yapılır.

Temizleme işleminin fonksiyonları:

Bulaşık maddelerin tamamının hammaddeden ayrılması

Ayrılan bulaşıkların ortamdaki uzaklaştırılması

Temizleme ortamının yeniden kullanıma hazır hale getirilmesi

Temizlenen hammaddenin geri bulaştırılmasının önlenmesidir.

Gıda hammaddelerine bulaşan maddeler

Mineral Maddeler

- Toprak, taş, kum, meta parçaları vb.

Bitkisel Maddeler

- Sap, çöp, kavuz, sicim, iplik, dal, yaprak vb.

Hayvansal maddeler

- Dışkı, tüy, kıl, böcek, yumurta vb.

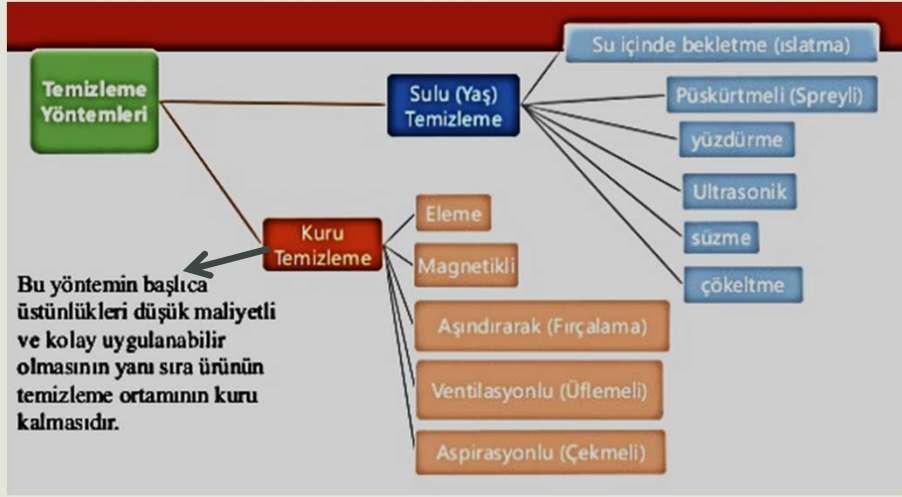
Kimyasal Maddeler

- Tarım ilaçları ve gübreler

Mikrobiyolojik Maddeler

- Mikroorganizmalar ve metabolitleri

Temizleme yönteminin seçiminde etkili olan faktörler:
yabancı maddelerin özellikleri, hammaddenin özellikleri ve istenilen temizlik derecesidir.



KURU TEMİZLEME YÖNTEMLERİ



Eleme
ile temizlik





Fırçalama
ile
temizlik



Metal
ayırıcı

SULU TEMİZLEME YÖNTEMLERİ

Sulu temizleme yöntemlerinde ise dikkat edilmesi gereken en önemli nokta; temizlemede kullanılan suyun ve ekipmanların temiz olması ve kirli suyun uygun şekilde boşaltılması ve atılması ve temizlenmiş ürünün korunmasıdır.

Temizleme işleminde kullanılan suyun sürekli ve yeterli miktarda olması, içilebilir nitelikte olması ve maliyetinin düşük olması gerekir.

Yıkamanın amacı;

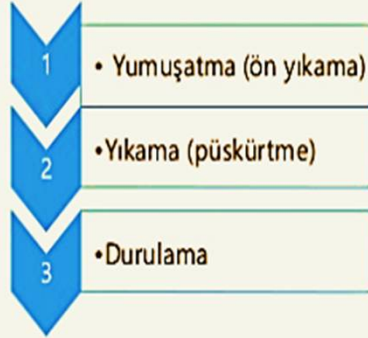
Toz-toprakla birlikte mikroorganizmaların ve ısıya dirençli sporların büyük bir bölümünü uzaklaştırmak

Tarım ilaç ve kimyasal gübre kalıntılarını elden geldiğince gidermek,

Uygulanacak olan ısıl işlemlerin etkinliğini artırmaktır.

Kaliteli bir ürün elde etmek için her madde kendine **özgü bir yöntemle** ve yeterli düzeyde yıkanmalıdır.

Yıkama işlemin aşamaları



Ön yıkama genellikle büyük işletmelerde yapılır. Bazı işletmelerde ön yıkama hammaddelerin fabrika dışından içeriye su akımı ile taşınması sırasında gerçekleşir. Böylece ön yıkama taşıma ile birlikte yapılmış olur. Bu yöntem daha çok salça üreten işletmelerde kullanılır

Yıkamada basınçlı su kullanılması ile ham maddenin daha iyi yıkanması sağlanmaktadır. Bu yöntemle meyve ve sebzelerin yeterli bir şekilde yıkanabilmesi, kullanılan suyun miktarı ve basıncı ile ilgilidir.

Yüksek basınç altında az miktardaki su, düşük basınçlı fakat daha fazla miktardaki sudan daha etkilidir. Yıkamada kullanılan suyun kirli olması halinde yıkama işlemi yarar yerine zarar getirir. Bu nedenle tüm yıkama işlemlerinde ilke olarak daima soğuk ve temiz su kullanılmalıdır.

Bazı durumlarda yıkama suyuna amaca göre değişen oranlarda antimikrobiyal maddeler de eklenebilir.

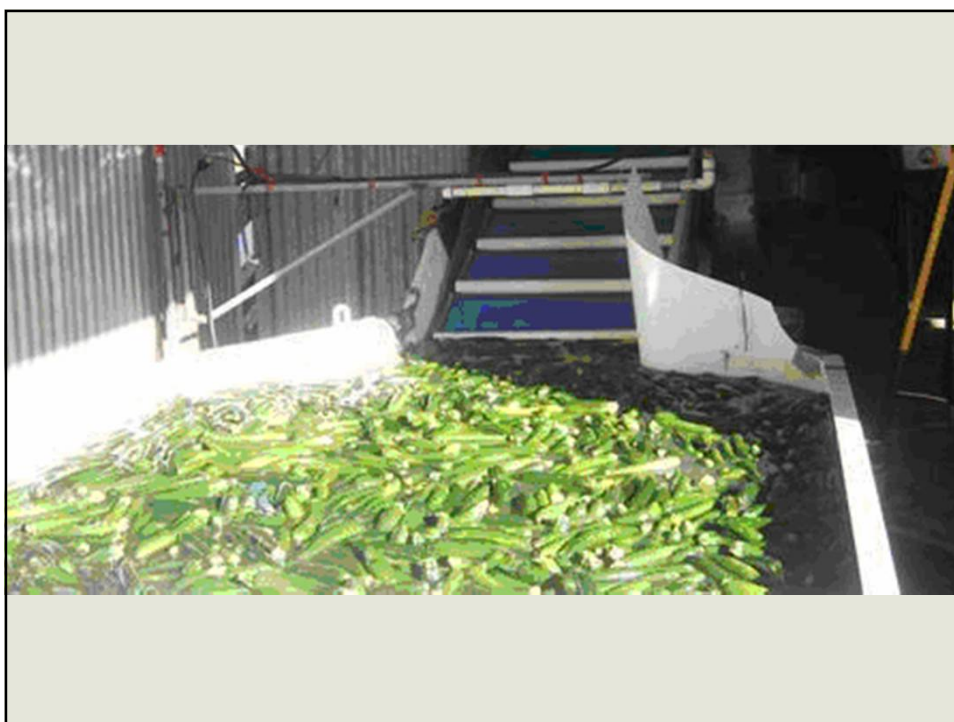
Örneğin; domateslerde önemli bir sorun yaratan sirke sineği yumurtalarını, meyvenin yarık ve çatlak yerlerinden uzaklaştırmak için yıkama suyuna % 0.5 – 1 oranında NaOH eklenmesi ve yıkamanın 50 oC’ deki bu çözeltide yapılması önerilmektedir.

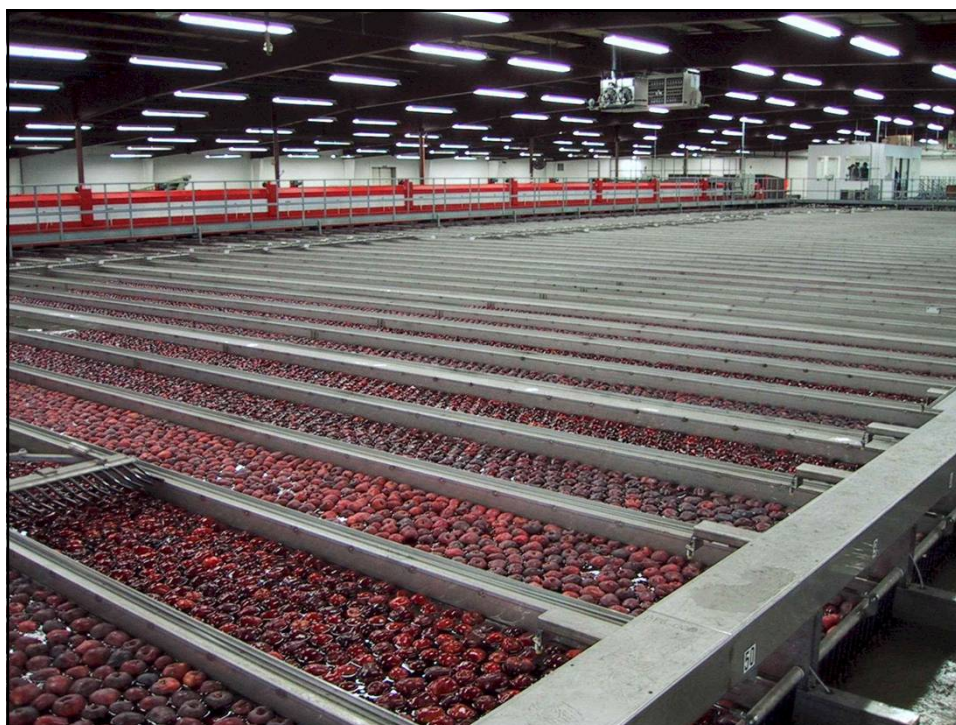
Ayrıca hayvan karkasların yıkanmasında suya 20 – 50 ppm serbest klor eklenmesinin et yüzeyindeki mikrobiyal yükün azaltılmasında etkili olduğu belirtilmektedir.

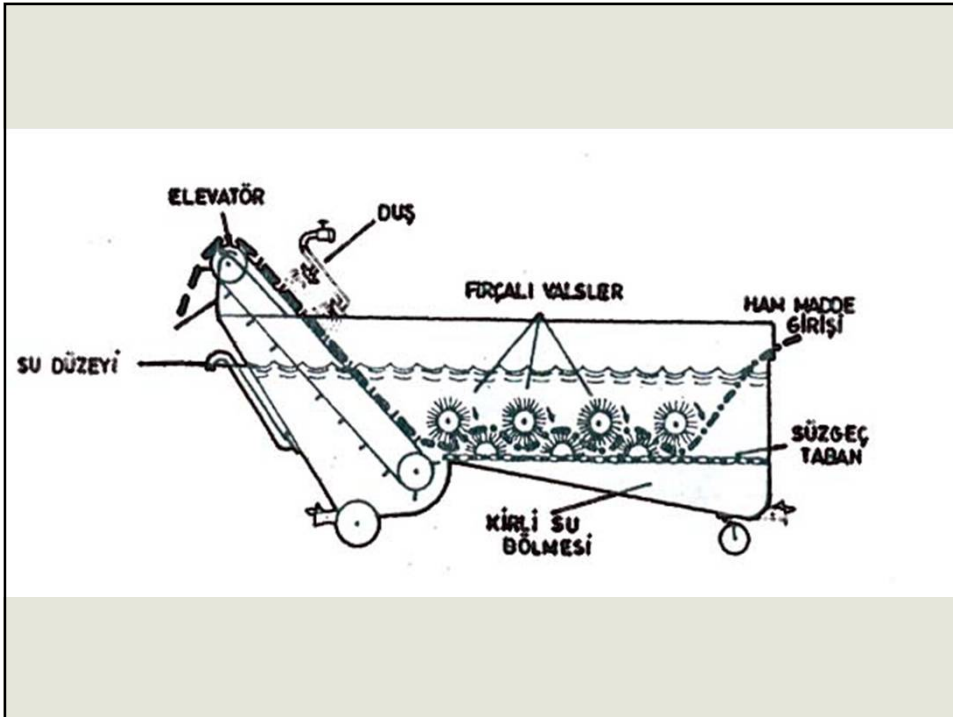


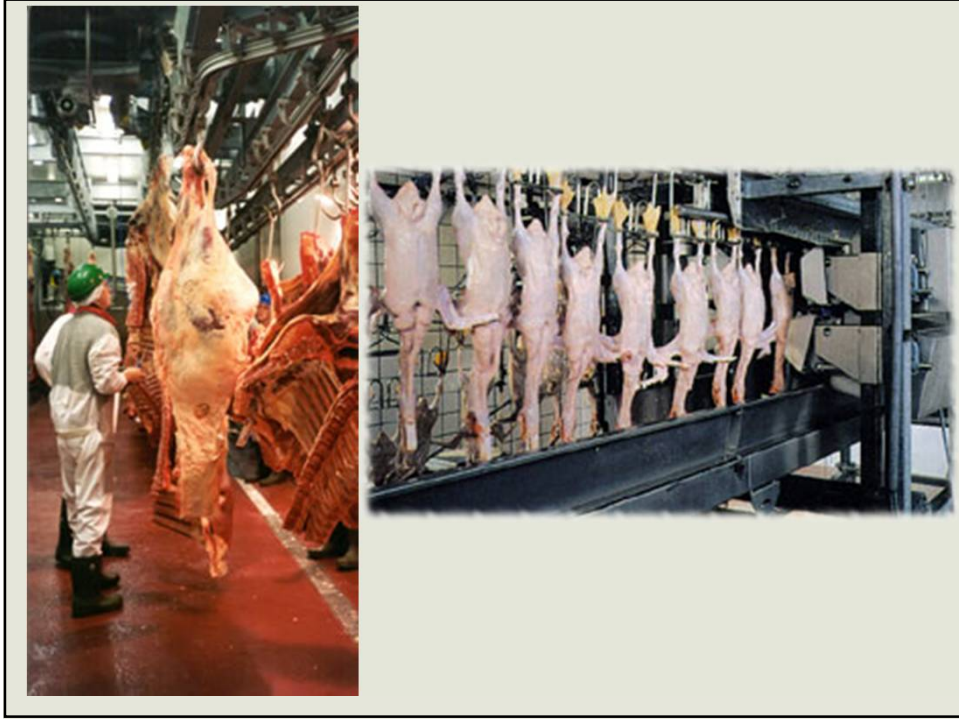












Temiz olmayan hammaddenin kullanılmasındaki sakıncalar:

- * İşleme sırasında sistem zarar görebilmektedir.
- * Üretici yasalar gereğince suçlu duruma düşebilir.
- * Tüketicinin sağlığının olumsuz etkilenmesi
- * Firma itibarının kaybolması olabilir.

3. AYIRMA İŞLEMLERİ

AYIKLAMA VE SINIFLANDIRMA

Ayıklamada gıdalar fiziksel özelliklerine göre, sınıflandırma ise çeşitli kalite özelliklerine göre gruplandırılır. Ayırma ve sınıflandırma işlemleri sırasında ürün zarar görebilmektedir ve işletmeci açısından önemli kayıplar görülebilmektedir.

Ayırma işlemleri önemli miktarda işgücü kullanımını gerektirir. Çalışanların dikkatli davranmaması durumunda kusurlar artar ve ayırma makineleri etkili olarak kullanılamaz.

Gıda sanayinde özellikle meyve ve sebze işlemede uygulanan ayıklama işlemi ile bozulmuş ve küflenmiş gıdalar ortamdaki uzaklaştırılmaktadır.

Bu işlem bozulmamış sağlam meyve ve sebzelerin kontamine olmasını engellediği gibi bozulmaya neden olan yüksek sayıdaki mikroorganizma yükünü azaltarak, gıdaya uygulanacak muhafaza yönteminin daha etkili olmasını sağlar.

Örneğin salçaya işlenecek olan domateslerde yapılacak bir ayıklama işlemi ile küflü domatesler ayrılarak, daha yüksek kalitede salça üretimi sağlanmaktadır.



Ayıklama ile bozuk, ezik ve küflü ürünler ayrılırken toz ve toprak kaynaklı mikroorganizmaların ortamdan uzaklaşması sağlanmaktadır.

Aynı şekilde meyve suyu üretiminde meyvelerin ezilmiş, zedelenmiş, parçalanmış ve bozulmuş olanlarının veya kısımlarının uzaklaştırılması da mikrobiyal yükü önemli düzeyde azaltır.

Ayırma işlemlerinin etkinliği açısından alınması gereken önlemler:

* Ekipman yerleşiminin ve yüksekliğin uygun olması gerekir.

* Aydınlatmanın yeterli, çevrenin hakim renginin gözü yormayan özellikte olması gerekir

* Hafif müzik yayınının yapılması ayırma işleminin etkinliğini arttırabilir.

* İşçilerin işlemle ilgili olarak eğitilmesi gerekir.

AYIRMANIN YARARLARI

1. Ayırma ile ürün sonraki işlemlere (örn kabuk soyma, çekirdek çıkarma,haşlama vb.) daha uygun hale getirilir.

2. Isıl işlemlerde (ısıtma-soğutma) ısı geçiş yeknesaklığı sağlanır.

3. Sabit hacimli kaplar içine istenilen miktarda ürün konulabilir.

4. Tüketici açısından ürünün albenisi arttırılır ve tüketim sırasında porsiyon eşitliği sağlanır. Bu özellik toplu tüketim merkezleri açısından önemli bir husustur.

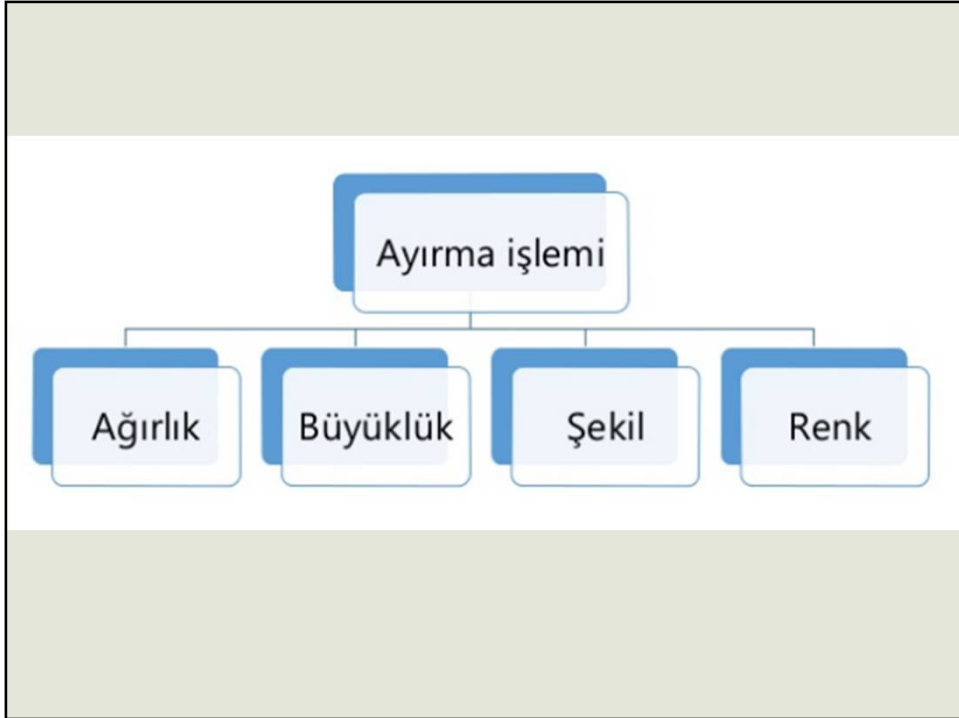












Ağırlık özelliklerine göre ayırma: balık filetosu, parça et gibi ürünlerin ayrılmasında kullanılır. Şekil özellikleri her zaman sabit olmayan ürünlerin ayrılmasında kullanılır. Elma, armut, zeytin gibi meyveler ağırlığına bağlı olarak gruplandırılırlar.

Büyüklik özelliklerine göre ayırma: Büyüklüğe göre ayırmada çeşitli boylama elekleri kullanılır.

Aralık mesafesi ayarlanabilen boylayıcı elekler

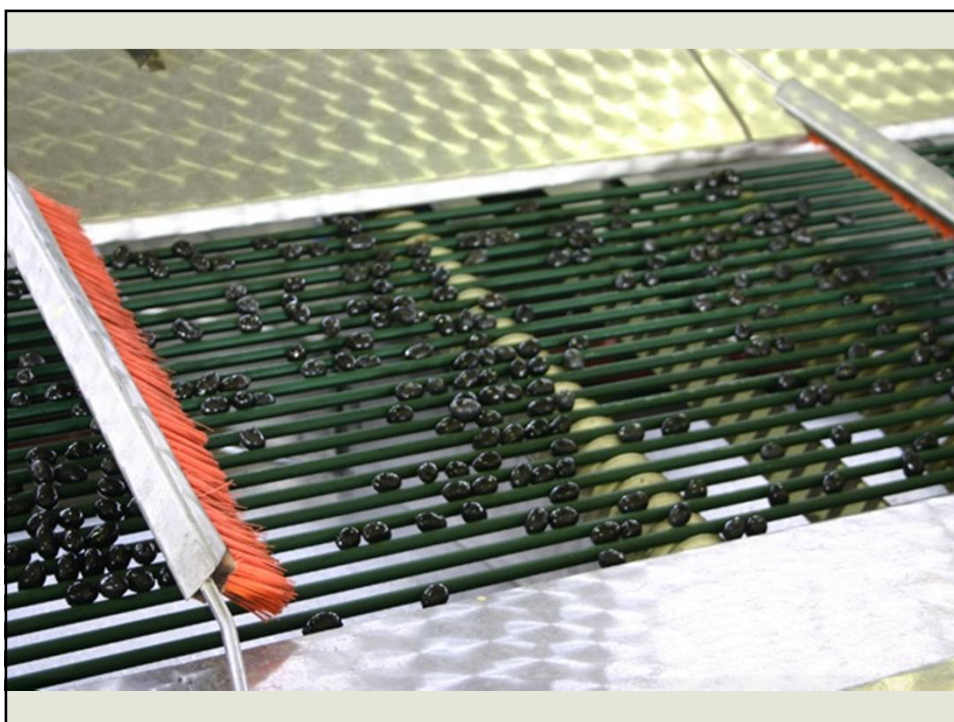
Bu makineler daha çok domates, elma ve benzeri büyüklükteki meyve ve sebzelerde uygulanır.

Elek sisteminin en basiti metal çubukların yan yana getirilmesi ile oluşturulmuş bir ızgara düzenidir.

Belirli bir eğimle yerleştirilmiş ızgaranın üz kısmından yapılan besleme ile ürün alt uca doğru iner.

Çubuk ızgara aralıklarından geçemeyen iri ürünler eleğin çıkış ucundan alınır.

Ürün burada aralıkları giderek genişleyen bant çiftleri arasında taşınırken alttaki toplama kaplarına düşerek gruplanır.



Sabit aralıklı olan boylayıcı elekler

Bu ayırıcılar belirli bir büyüklük ve şekil özelliklere sahip olan ürünlerin ayrılmasından kullanılır.

Uygulamanın tarzına bağlı olarak ürününü temas ettiği ayırıcı elemanlar değişmektedir.

Yaygın olarak kullanılanlar; gözenekli metal levhalar, tel örgüler, bez ve ipek dokumalardır.

Ürünün ayırıcı yüzey üzerindeki hareketi titreşimli veya helozoni olabilir:

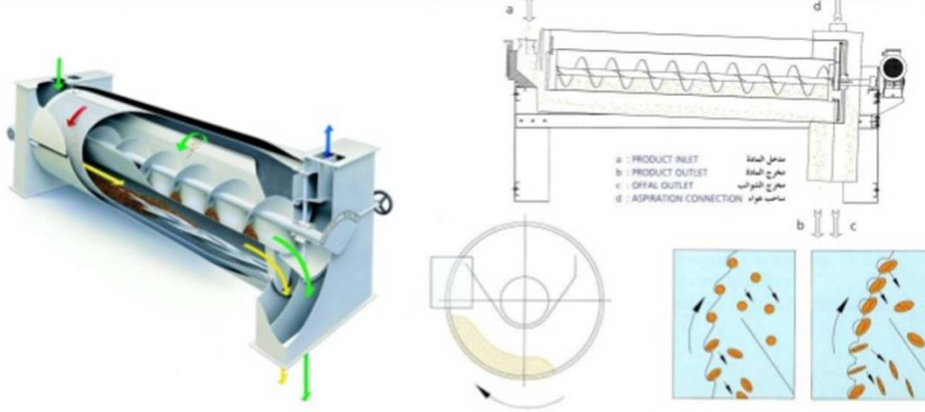
Bu makinelerin düz yataklı veya silindirik yapıları olmak üzere iki tipi mevcuttur.







Şekil Özelliklerine Göre Ayırma



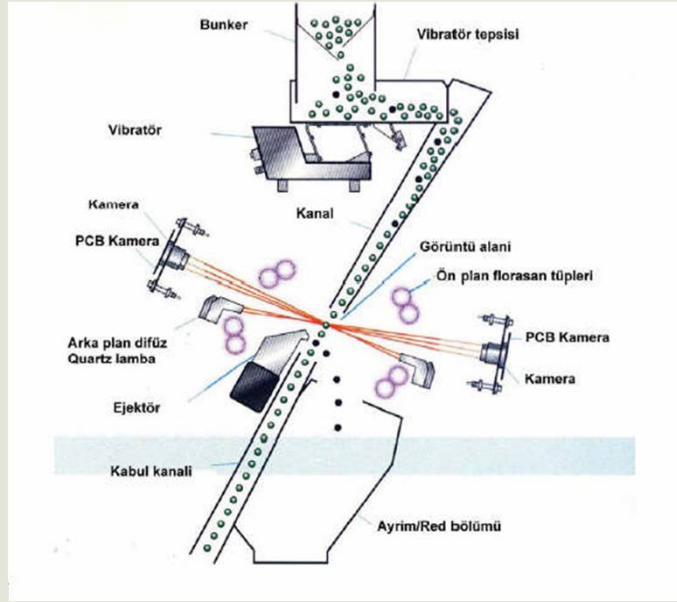
Renk Özelliklerine Göre Ayırma

Bu ayırma işlemi göz ile çalışan kişiler tarafından yapılabilir.

Birçok ürün için standart bir renk vardır ve bu standart renklere gıdanın uymasına göre ayırım yapılabilir.

Böyle bir ayırma işlemi genelde birçok gıdada yararlı ise de, sıvı ürünlerin bulanık olmaları ve katı ürünlerin ise dokusal özelliklerindeki farklılıklardan dolayı sorun olabilmektedir.

Böyle bir durumda ise genelde elektronik ve mekanik sistemlerin kullanılması daha doğru ayırım sağlar. Bu da işlemin etkinliğini ve hızını artırır.



ELEME

Eleme işlemi, taneciklerin sadece büyüklüğüne dayanan bir ayırma yöntemidir.

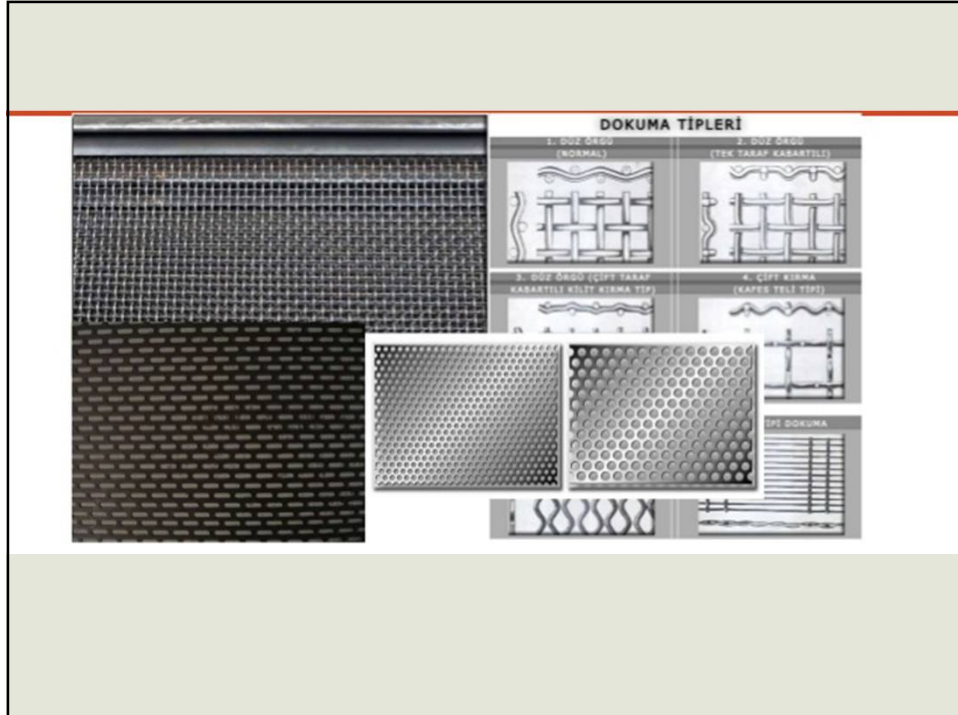
Endüstriyel uygulamada katı tanecikler uygun bir elek üzerine konulur, elenir ve alttan alınan "ince"ler ayrılır; üste kalanlar istenilen tane büyüklüğü şartnamesine uygun olmayan kısımdır.

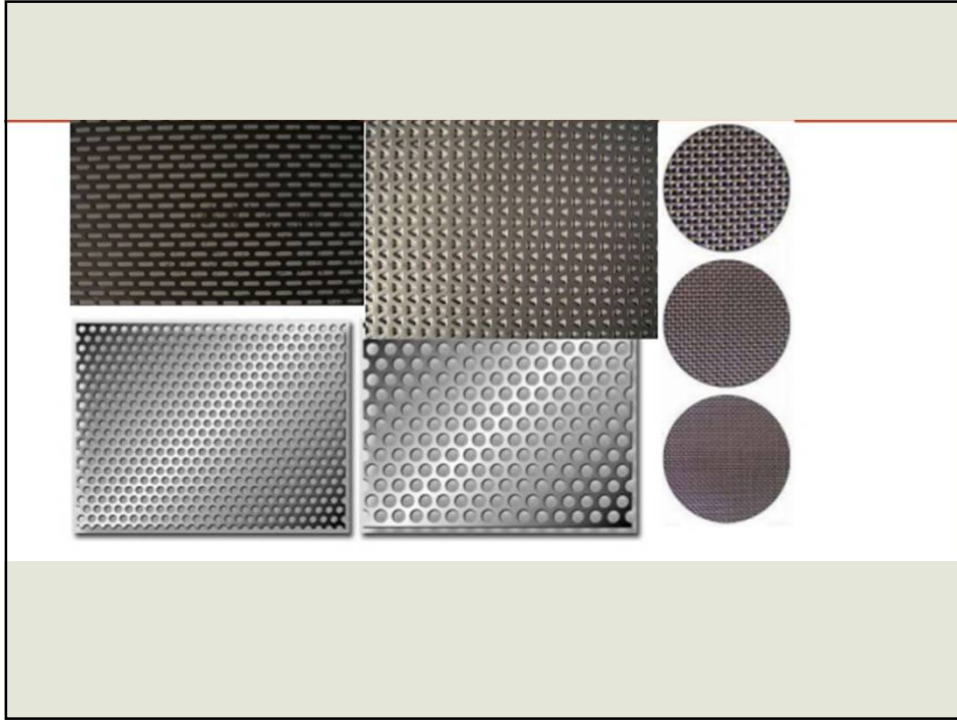
Tek bir elek kullanıldığında sadece iki fraksiyon elde edilir. Amaca uygun olarak çoğu kez bir elek serisi tercih edilir.

Eleme "ıslak" veya "kuru" yapılabilir.

Endüstriyel elekler, metal çubuklar, delikli metal levhalar, örgü tel kumaş doku veya ipek doku gibi malzemelerden yapılır.

Bu amaçla kullanılan metaller çelik, paslanmaz çelik, bronz, bakır, nikel ve moneldir.





Eleklerin çoğunda tanecikler elek açıklığından gravite (ağırlık) etkisiyle düşerler (bazı dizaynlarda fırça veya santrifüj kuvvetten yararlanılır).

Kaba tanecikler daha ağır olduklarından sabit bir yüzeyde, büyük açıklıklardan çabukça geçerler.

İnce taneciklerin uygun deliklerden geçebilmeleri için eleme yüzeyinin çalkalanması gerekir.

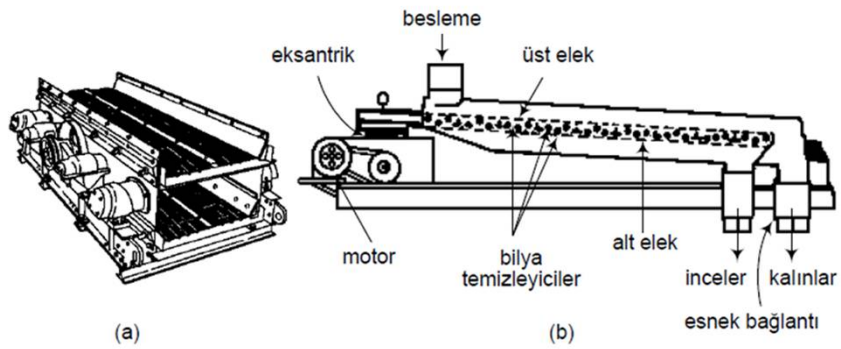
Çalkalanma işleminde uygulanan en yaygın yöntemler, silindirik bir eleğin yatay bir eksen etrafında döndürülmesi veya düz bir eleğin çalkalanması, döndürülmesi, mekanik veya elektriksel etkilerle titreştirilmesidir.

Döner Elekler

Eleklerin çoğunda önce kaba taneler sonra inceler ayrılır. Bu tip makinelerde birkaç donanım bulunur; elekler birbiri üzerine yerleştirilmiş ve bir kasa içine konulmuştur.

En kaba (geniş delikli) elek en üstte, en incesi (dar delikli) en alttadır; üstten alta doğru birkaç fraksiyonun ayrılabilceği uygun boşaltma kanalları vardır.

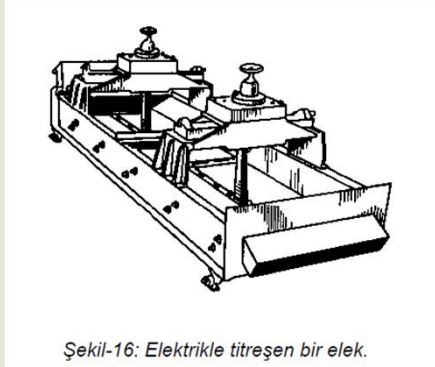
Elenecek karışım üst eleğe konulur, taneciklerin deliklere rastlaması için elekler ve kasa döndürülür.



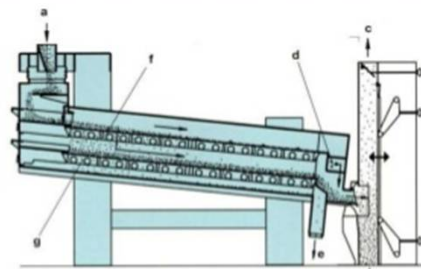
Şekil-15: Döner elekler; (a) ağır iş yapan dikey dönmeli, açılı, (b) yatay dönmeli, elek tipleri.

Titreşen Elekler

Küçük genliklerle titreşen eleklerde titreşim mekanik veya elektriksel olarak sağlanır. Mekanik titreşimler, yüksek hızlı eksantriklerden kasaya, kasadan da eleklerle geçirilir.



Şekil-16: Elektrikle titreşen bir elek.



- | | | | |
|--|---------------------|---|----------------------|
| a Product inlet | مدخل القمح | e Outlet for the fine impurities (broken, sand, etc.) | مخرج الشوائب الصغيرة |
| b Product outlet | مخرج القمح | f Coarse sieve | منخل خشن |
| c Aspiration connection | وصلة ساحب الهواء | g Sand sieve | منخل ناعم |
| d Lateral outlet for the coarse impurities (large kernels, strings, straw particles, etc.) | مخرج الشوائب الخشنة | | |

Silindir Elekler

Silindir şeklindeki elekli sınıflama düzenlerinde hammadde, silindirin dönüşü ile değişik çaplı deliklerden geçerek iriliklerine göre alt tarafta gruplanır.

Ürünün, belli eğimle duran silindiri bir anda aşarak öteki uca ulaşmasını önlemek üzere silindir içerisine bir helezon konulmuştur.

Ürün böylece her bölmede zorunlu olarak bir süre kaldığından sınıflamada etkinlik sağlanır.



ÇÖKTÜRME

Çöktürme gravimetrik analizlere özgü işlemlerin ilkinin oluşturur.

Numune çözeltisi hazırlandıktan sonra tayin edilecek madde uygun bir reaktif ile çöktürülür.

Çöktürme için kullanılan reaktif sadece aranan madde ile çökelek oluşturmalı, başka iyonlarla tepkime vermemelidir.

Eğer böyle bir ihtimal varsa tepkime veren iyon uygun bir yöntemle uzaklaştırılmalıdır.

Çöktürmede amaç çözünürlüğü olabildiği kadar az, saf ve iri taneli çökelek elde edilmesidir.

Çöktürme işlemi, karıştırma ve ısıtma işlemlerindeki kolaylık nedeniyle bir beher içinde ve sıcakta yapılır.

Çöktürmenin tam olabilmesi için öncelikle tayin edilecek maddenin uygun konsantrasyonda olması, çöktürücü reaktifin damla damla ilave edilmesi, kabın devamlı çalkalanması gerekir.

Çöktürmenin tam olup olmadığı mutlaka kontrol edilmelidir. Bunun için çöktürmenin tamamlandığı izlenimi edinildiğinde karışım bir süre kendi hâline bırakıldıktan sonra üstteki berrak kısma 1-2 damla çöktürücü reaktif damlatılıp bulanıklık olup olmadığı gözlemlenir.

Bulanıklık oluşursa çökelme tamamlanmamış demektir ve çöktürmeye devam edilir. Çökelme tamamlandıktan sonra elde edilen çökelek olgunlaştırılmak üzere bir süre dinlendirilir. Böylece çökelek ile çözelti arasında çözünürlük dengesi kurulur



Çöktürme sonucu elde edilen çökeleğin aşağıdaki özelliklere sahip olması gerekir:

Ø Çökeleğin çözünürlüğü çok az olmalıdır.

Ø Çökelek kolayca süzülmemeli ve yıkanabilmelidir.

Ø Çökelek belirli bir bileşimde sabit tartıma getirilebilmelidir.

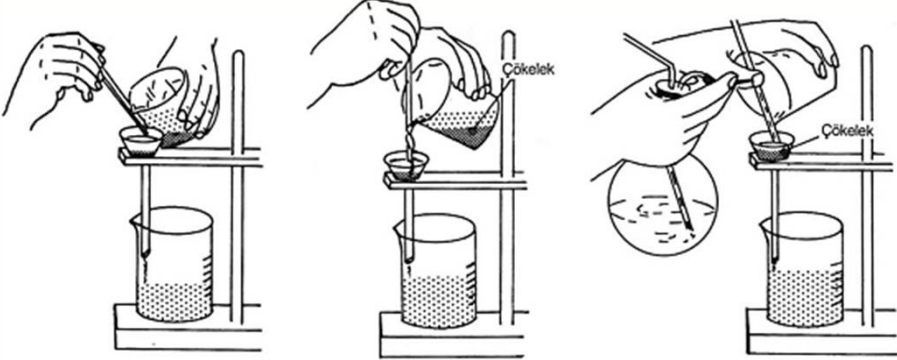
Ø Çökelek, analiz süresince hava şartlarından etkilenmemelidir. Çökelek aşırı nem çekici olmamalı, hava oksijeni ile tepkimeye girmemeli, uçucu olmamalı, ısı ve ışıktan etkilenmemelidir.

Çökelek çok iri taneli olmamalıdır. Çok iri taneler içinde çözelti hapsedildiğinden hatalı sonuçlar elde edilir.

Çökelek tayini yapılacak maddeyi nicel olarak ihtiva etmelidir.

Çökeleğin mol ağırlığı, aranan maddenin mol ağırlığından tercihen büyük olmalıdır.

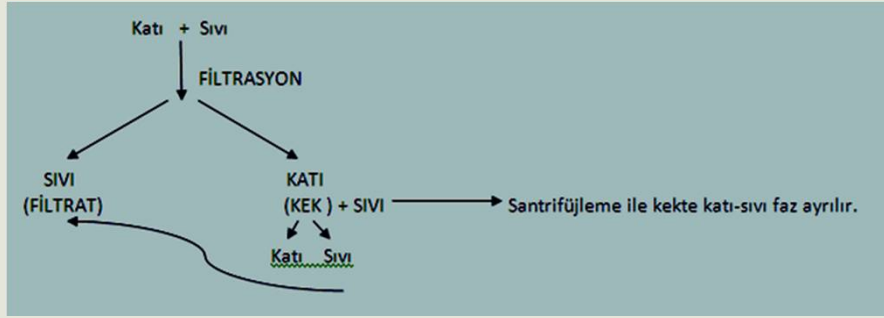
Son olarak bir beher içinde çöktürölüp olgunlaştırılan çökelek, süzme işlemi ile çözelti fazından ayrılır. Süzme ya filtre kâğıtları ile ya da süzme krezeleri ile yapılır.



Çökelek yüzeyine tutunmuş veya içinde hapsedilmiş kirlilik oluşturan maddelerin uzaklaştırılması için çökeleğin uygun bir çözücüyle iyice yıkanması gerekir. İyi bir yıkama ile çökelek kirliliğinden kaynaklanabilecek analiz hataları engellenmiş olur.

FİLTRASYON

Katı ve sıvı ayırımına süzme yani filtrasyon denir.



Gıda sanayinde uygulana filtrasyon işlemleri; basit süzme işlemlerinden geliştirilmiş ayırma işlemlerine deyin çok farklı işlemlerdir.

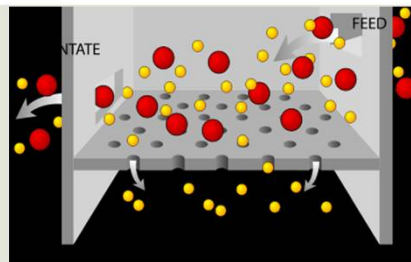
Fazlardan birisi sıvı veya gaz, diğeri katı yada yarı-katı, parçacıklar iri ya da çok küçük, sert ya da yumuşak, birbirlerinden bireysel olarak farklı ya da bir karışım oluşturan parçacıklar halinde, karışım sıcak veya soğuk, filtrasyon işlemi de vakum altında veya basınçta yapılıyor olabilir.

Filtrasyon Tipleri

- Gıda endüstrisi işletmelerinde filtrasyon amacı ile kullanılan makina, ekipman ve aparatlar genelde iki grupta toplanabilir.

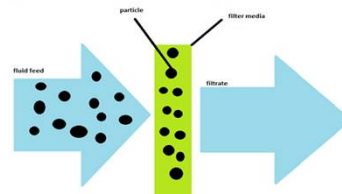
1- Basit filtrasyon düzenleri

2- Geliştirilmiş ayırma düzenleri



Basit Filtrasyon Düzenleri

- Sıvı faz içinde bulunan farklı fazdaki (özellikle katı ve yarı katı fazdaki) maddeleri tutabilen ve sıvı fazı (ana fazı) geçiren delikli ya da geçirgen malzemeden yapılmış düzenlerdir.
- Sıvı katı ve yarı katı faz karışımında kullanılan basit **filtrasyon düzenleri çok çeşitlidir**. Gösterdikleri işlevler açısından üç gruba ayrılabilirler.
 - Süzgeçler
 - Filtre tablaları
 - Kalınlaştırıcı filtreler



Süzgeçler



Filtre tablaları

Yapısında ürünün süzülmesine yardımcı olan selüloz vardır.

Kağıt ve kağıt materyalleri selülozdan yapılır. Süzme işleminde görev olan bu filtre tablaları filtre edilecek üründen zarar görmeyen özellikte olması gerekir. S

elülozdan başka bazı katkı maddeleri de vardır. Bunlar; kizelguhr, asbest ve perlitdir..

Filtre tablalarında aranan özellikler

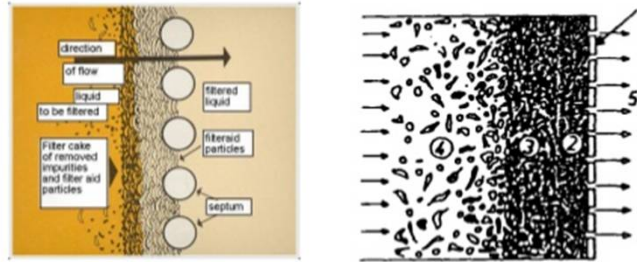
- Katı parçacıkları tutabilmeli, oldukça berrak ve parlak filtrat verebilmelidir.
- Tıkanmamalıdır
- Kimyasal ve fiziksel kuvvetlere ve çalışma koşullarına dayanıklı olmalıdır
- Kolay yıkanabilmelidir.
- Pahalı olmamalıdır

Filtrasyon işleminde filtre tablaları ile birlikte yardımcı elemanlarda kullanılabilmektedir.

Özellikle şarap üretiminde ve meyve suyu yapımında kullanılan yardımcı elemanların başında selüloz lifleri, perlit ve kieselguhr gelir.

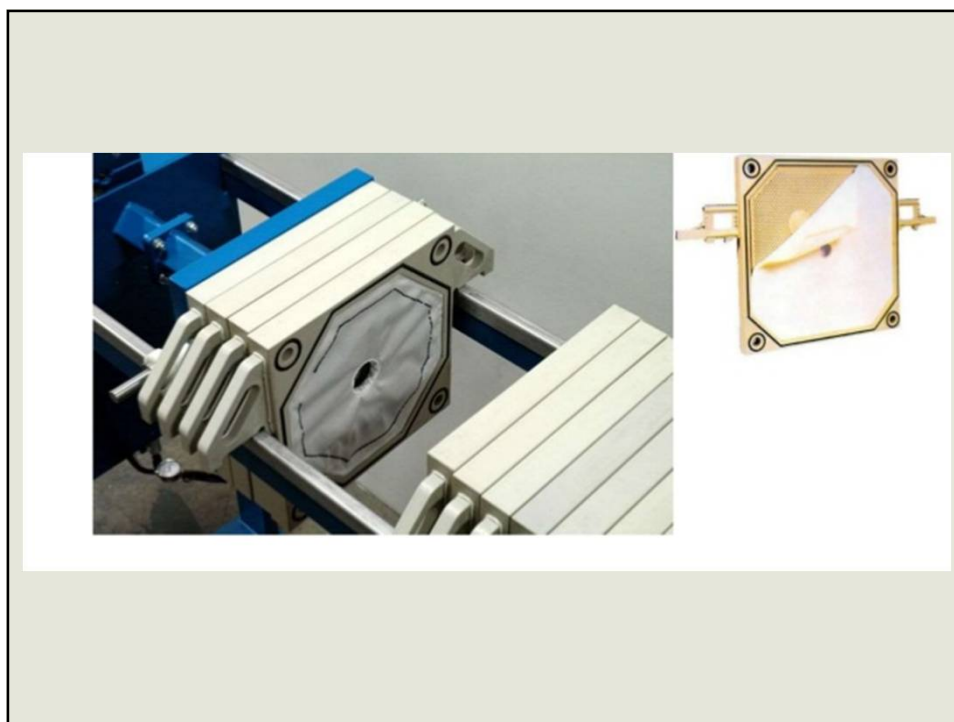
Perlit doğal alüminyum silikatın özel olarak işlenip parçacık büyüklüğüne göre sınıflanmış şeklidir.

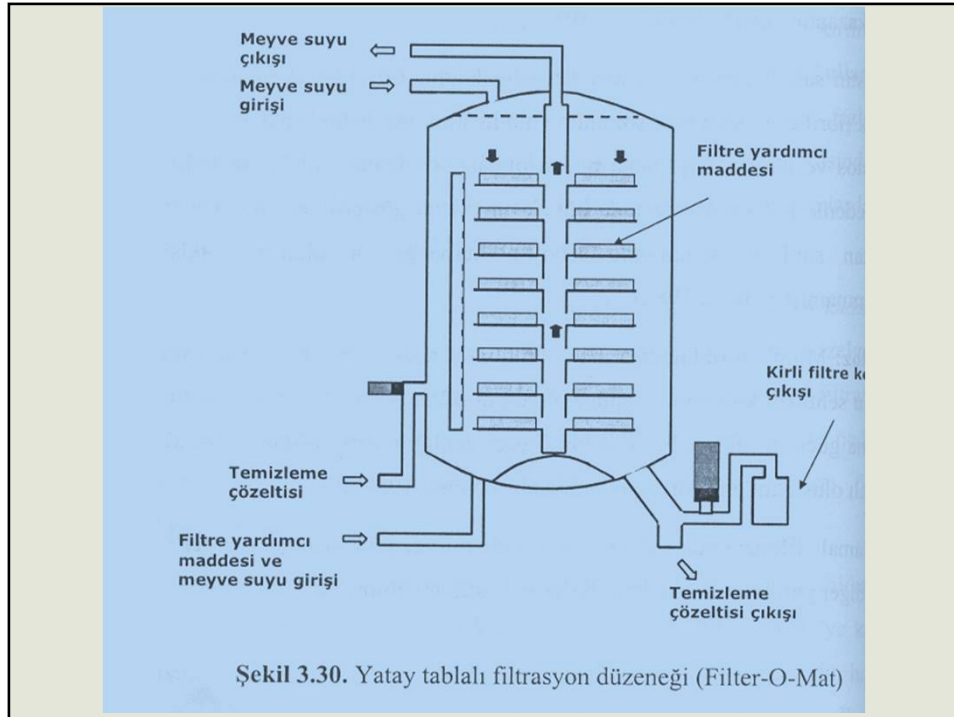
Kieselguhr Filtreleri

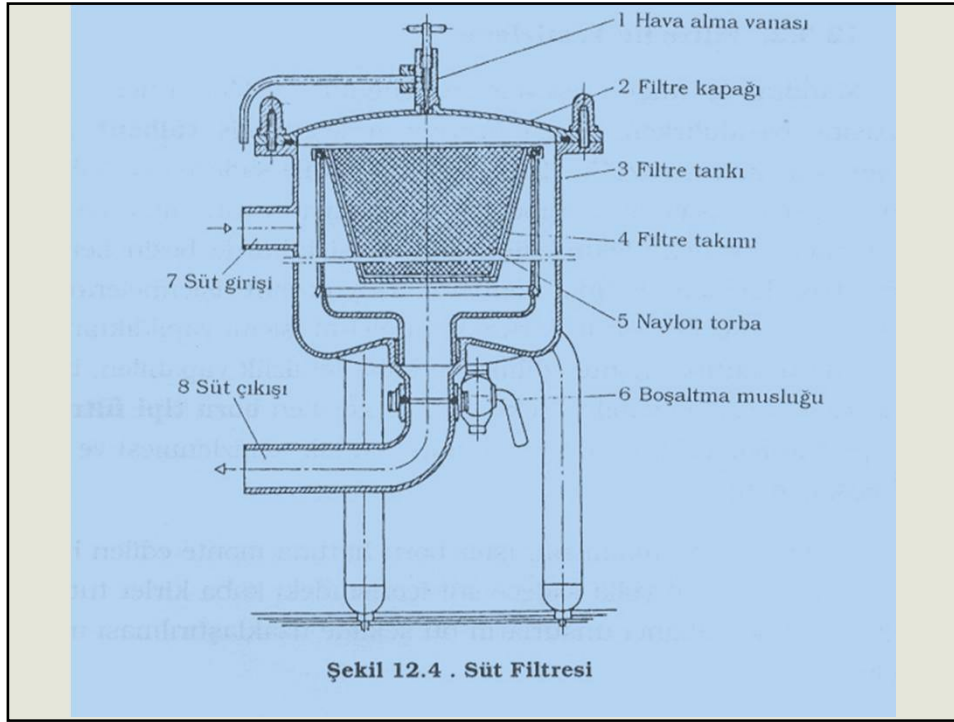


- Kieselguhr yardımıyla filtrasyon 1. Filtre dokusu (metal elek, kanava ya da plaka) 2. Filtrasyon yardımcı elemanı 3. Kieselguhr ve katı parçacıkların oluşturduğu kek 4. Kieselguhr doze edilmiş ürün 5. Parlak ve berrak filtrat çıkışı









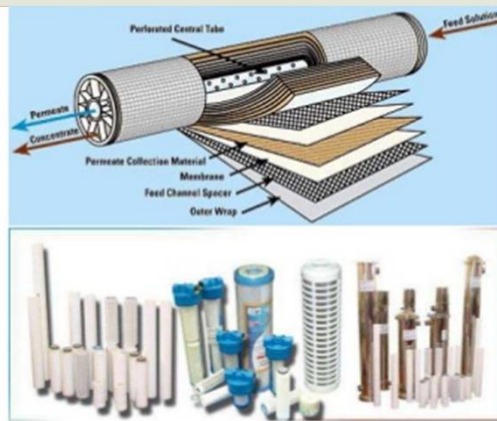
Membran filtrasyon yöntemi (Geliştirilmiş Filtrasyon)

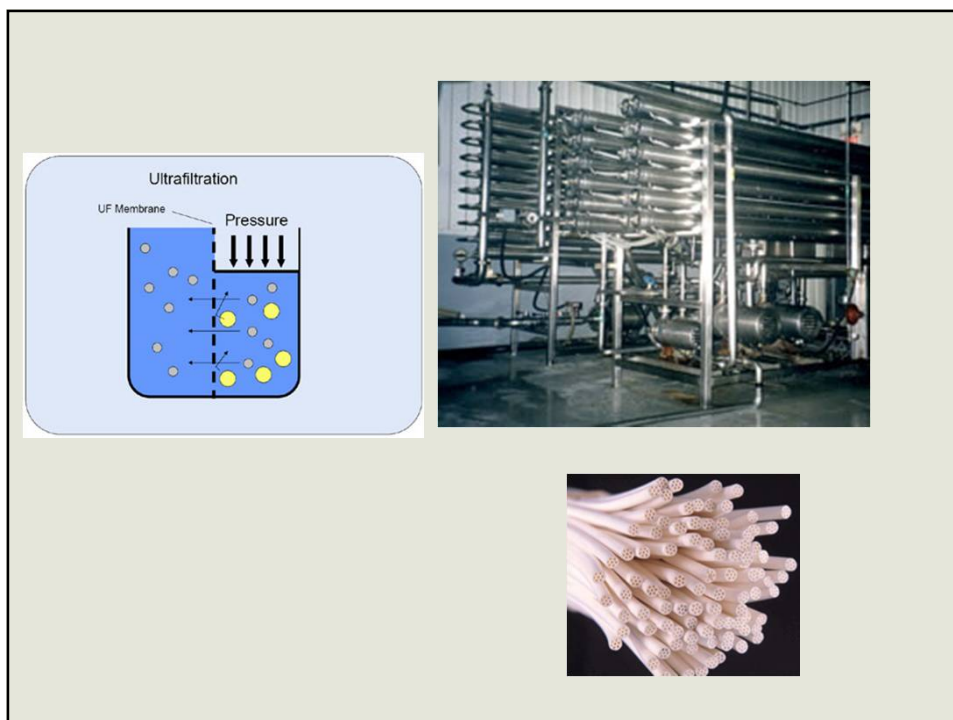
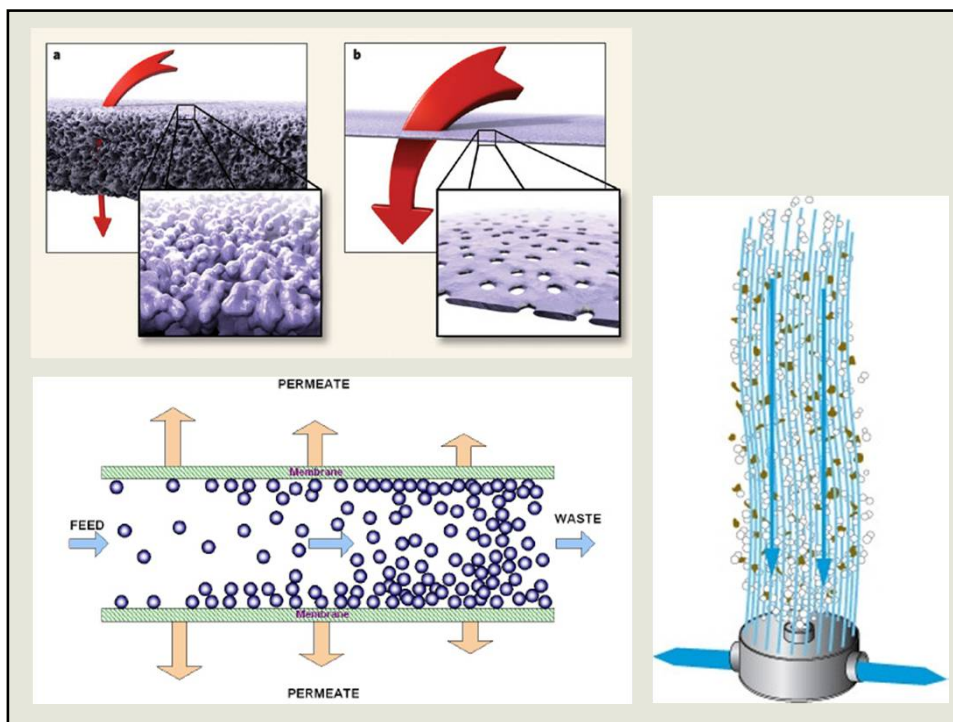
Su (içme, işletme, kullanma), meşrubat, gibi sıvı gıdaların ve suda tam olarak çözülen katı gıdaların analizinde ve özellikle gıdada aranan mikroorganizma sayısı 10 ml 'de 1 veya daha az ise uygulanabilecek hemen hemen tek yöntemdir.

Membran filtrasyonda kullanılan filtreler çok ince, çok poroz, selüloz asetat ve/veya selüloz nitrattan oluşan disklerdir. Membran filtreler 10 nm 'den 8 μ m ya da daha fazla por çaplı olarak sağlanabilmektedir.

Membran filtrasyon yönteminin kullanımında bazı sınırlamalar vardır. Suda tam olarak eriyebilenlerin dışında kalan katı gıdalar ile boza ve şeftali suyu gibi pulplu sıvılar normal filtrasyon işlemi ile membran filtreden geçirilemezler.

Benzer şekilde normal yağlı süt de kolaylıkla filtre edilemez. Bununla beraber, bu gibi gıdaların filtrasyonu için özel çözücüler ve/veya enzimler ve/veya ön filtre kullanımı ile membran filtrasyon yöntemi pek çok katı gıda da başarılı bir şekilde kullanılmaktadır.





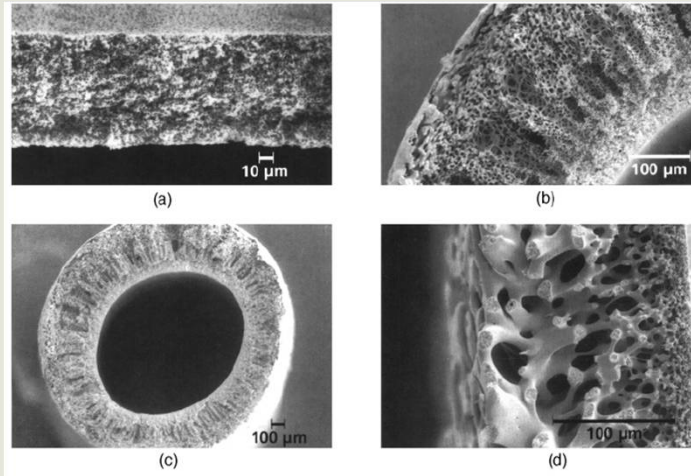
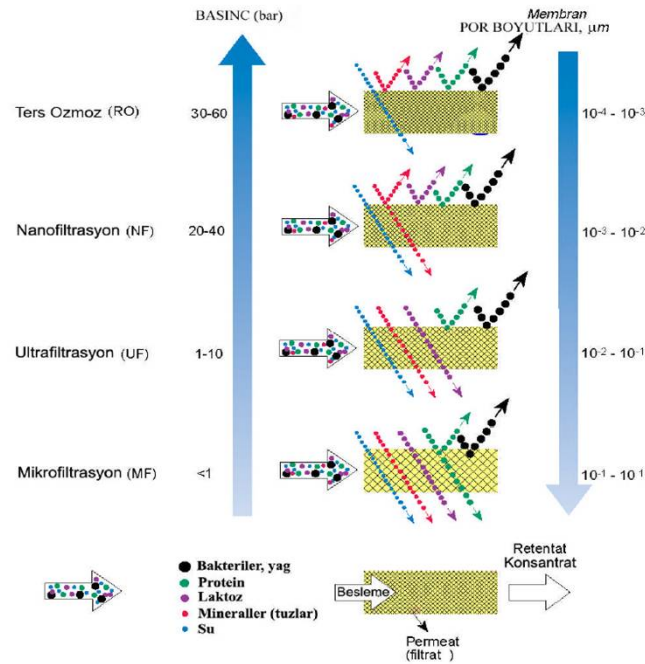


Fig. 6.13 Membrane structures: (a) asymmetrical membrane cross-section; (b) symmetrical membrane cross-section; (c) hollow-fibre asymmetrical membrane cross-section; (d) flat sheet asymmetrical membrane cross-section.
(Courtesy of Environmental Technology Best Practice Programme.)



Şekil 1.10: Membran filtrasyon yöntemlerinin prensibi

SANTRİFÜJLEME

Santrifüjleme, yoğunlukları farklı sıvı-sıvı veya katı-sıvı madde karışımlarında maddelerin merkezkaç kuvvetinin etkisiyle birbirlerinden ayrılmasıdır.



Bu işlemi yapan aletlere seperatör denir.

- Etkili güç merkezkaç kuvvetidir. Yerçekiminin 5000-15000 katı kadar kuvvet uygulanır.

- Santrifüjün dönüşü 1500- 5000 devir/dak olabilir.

- Santrifüjlemeye en iyi örnek yağsız süt tozu elde edilirken, sütün öncelikle yağının ayrılmasının gerekliliğidir. Bu işlem santrifüjlemeyle yapılır ve sonradan kurutularak elde edilir.

- Santrifüjlemede sıvıların birbiri içinde çözünmemesi gerekir. Birbiri içinde çözünen maddeleri santrifüjlemeyle ayırım yapılamaz.

SANTRİFÜJLEMENİN AMACI

1. Birbiri içinde çözünmeyen özgül ağırlıkları farklı sıvıları birbirinden ayırmak
2. Santrifüjlemeyle hızlandırılmış bir filtrasyon sağlanır.
3. Berraklaştırmak
4. Dekantasyon: içinde %5-6 katı madde bulunuyorsa ve bunun santrifüjlemeyle sıvıdan ayrılması işlemidir.

GIDA SANAYİNDE SANTRİFÜJ KULLANIMI

1. Hayvansal yağlar, bitkisel yağlar ve balık yağlarının eldesinde kullanılır.
2. Meyve sularının ve şuruplarının berraklaştırılmasında kullanılır.
3. Sütten kremanın ayrılmasında kullanılır.
4. Bitkisel ve hayvansal yağların rafinasyonu sırasında bu yağların kurutulmasında amacıyla kullanılır.
5. Turunçgil kabuk yağlarının rafinasyonu sırasında bu yağların kurutulması amacıyla kullanılır.
6. Biranın berraklaştırılmasında biranın filtrasyonunun hızlandırılmasında kullanılır.
7. Nişasta endüstrisinde mısır, buğday ve pirincin kurutulmasında elde edilir.

8. Hayvansal ve bitkisel proteinlerin elde edilmesinde kullanılır.

9. Şekerin kristallerinin ayrılması, yıkanması ve kurutulması işlemi santrifüjleme ile yapılır.

10. Dondurarak konsantre etme işleminde kullanılır.

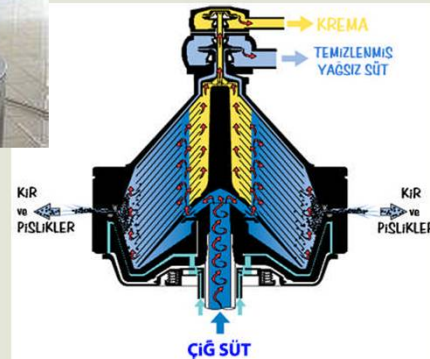
11. Petekdeki baldan petek ve balın ayrılmasında kullanılır.

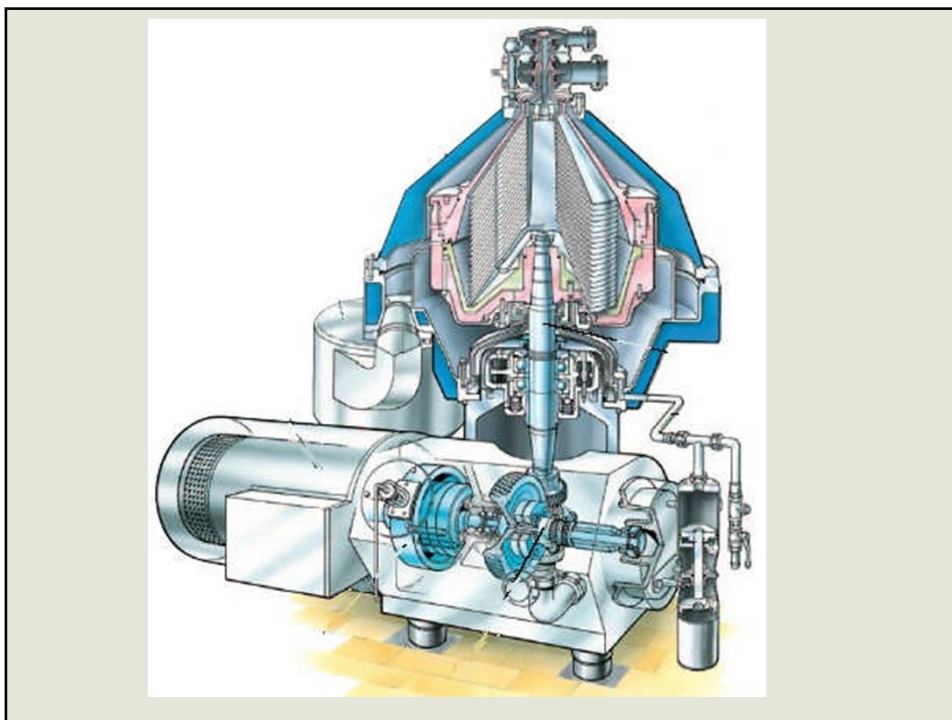
12. Sütteki yabancı maddelerin ayrılmasında kullanılır.

13. Kakao, kahve ve çayın ekstraktlarının elde etmede kullanılır.

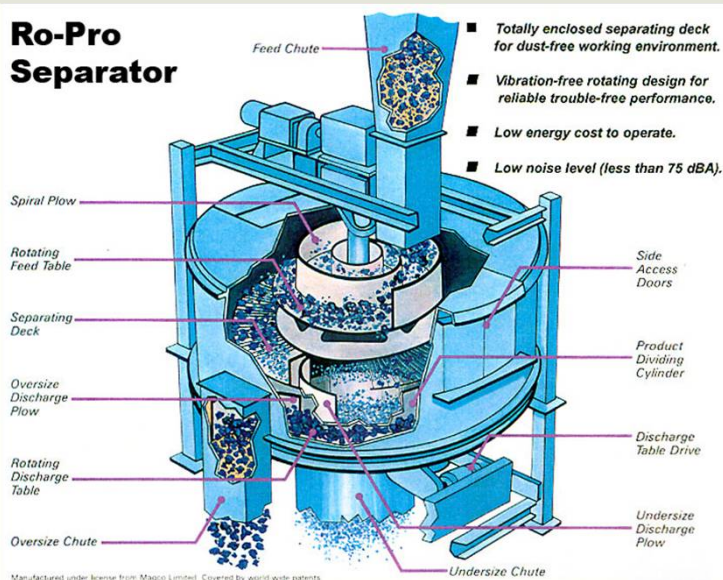
14. Balık ununun kurutulmasında kullanılır.

15. Meyve ve sebze sularının santrifüjlemesiyle filtrasyonundan yararlanılır.





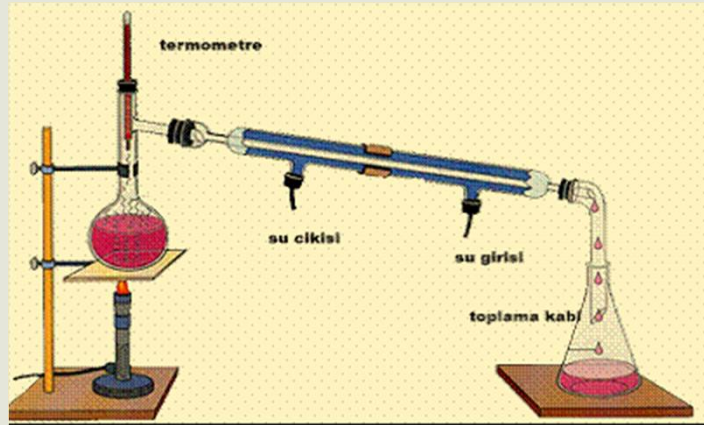
Ro-Pro Separator





DAMITMA

Damıtma, iki veya daha fazla bileşenden oluşan homojen bir sıvı karışımının buharlaştırılması sonucunda buhar fazındaki bileşenlerin, uçuculuk farkından yararlanarak birbirinden ayrılması işlemidir.



Adi Damıtma

Basit yapılı, kolay uçucu, kaynama sıcaklığında bozulmayan maddeler normal atmosfer basıncında damıtılır.



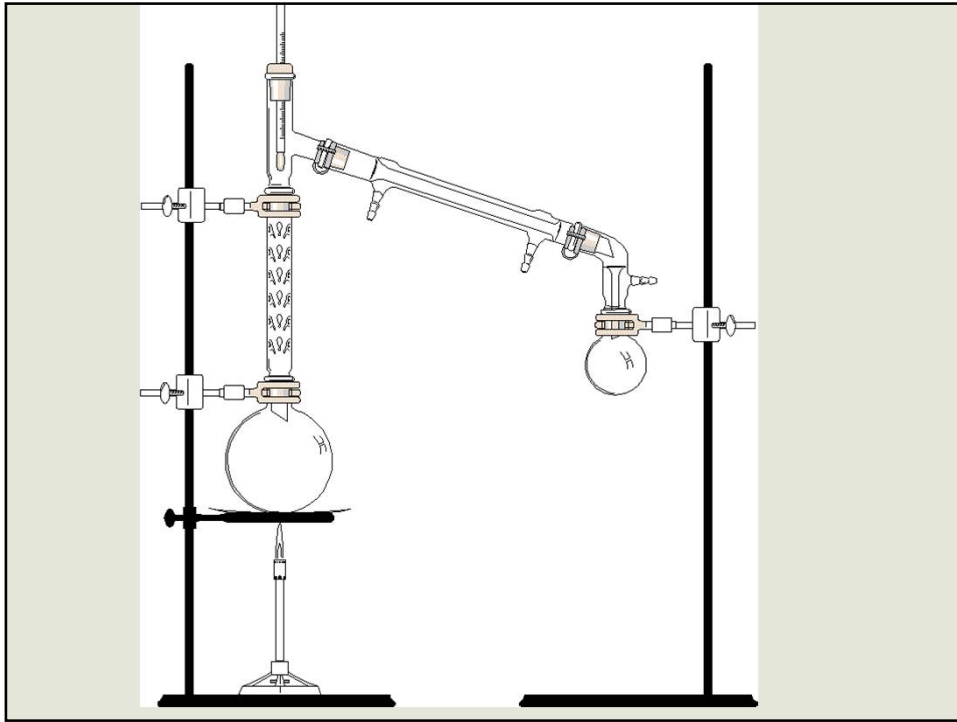
Ayrımsal Damıtma

Birbirinden ayrılacak karışımların kaynama noktaları birbirine ne kadar yakınsa bu maddeleri ayırmak o kadar güçtür.

Kaynama noktaları arasındaki fark 20 C den az olan sıvı karışımlarının ayrılmasında ayrımsal damıtma kullanılır.

Ayırma normal damıtma düzeneğine bir fraksiyon başlığı takılarak yapılır. Fraksiyon başlıkları daha geniş bir soğutma yüzeyine sahip olduklarından karışımdaki maddelerin kaynama noktalarına göre birbirinden ayrılması daha kolaydır.

Daha az uçucu olanlar yoğunlaşıp geri dönerken, uçuculuk özelliği fazla olanlar başlığın üst kısmına geçerler. İyi bir ayrımsal damıtma için fraksiyon başlığındaki ısı kayıplarının önlenmesi gerekir. Bunun için kolon bir bez parçası ya da cam pamuğu ile izole edilmelidir.

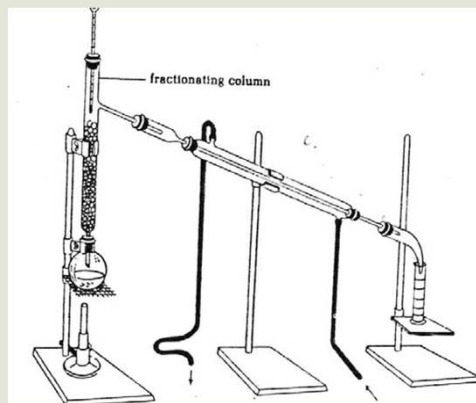


Vakumda Damıtma

Birçok madde normal atmosfer basıncındaki kaynama sıcaklığına gelmeden bozunur.

Bu maddeler normal atmosfer basıncında damıtılamaz. Bazı bileşikler ise çok yüksek kaynama noktasına sahip olduklarından normal damıtma uygulamak zordur. Bu iki durumda da vakumda damıtma uygulanır.

Vakumda damıtma yönteminde atmosfer basıncının altındaki basınçlarda damıtma işleminin yapılması gereklidir.



EKSTRAKSİYON

Ekstraksiyon hem laboratuvar çalışmalarında hem de ilaç, petrol, kozmetik, gıda gibi birçok endüstriyel alanda kullanılan verimli bir ayırma işlemidir.

Ayrılacak maddenin katı veya sıvı fazda olmasına bağlı olarak sıvı-sıvı veya katı-sıvı ekstraksiyon metotlarından biri uygulanır ve ayırma gerçekleştirilir.

Ekstraksiyon, katı veya sıvı herhangi bir maddenin bileşiminde bulunan unsurun veya unsurlardan bir kısmının uygun bir çözücü yardımı ile absorbe edilerek ayrılması esasına dayanır.

Diğer bir adı da çekme olan ekstraksiyon işlemi kimyada, bilinenin aksine, bir saflaştırma değil ayırma yöntemi olarak kullanılır.

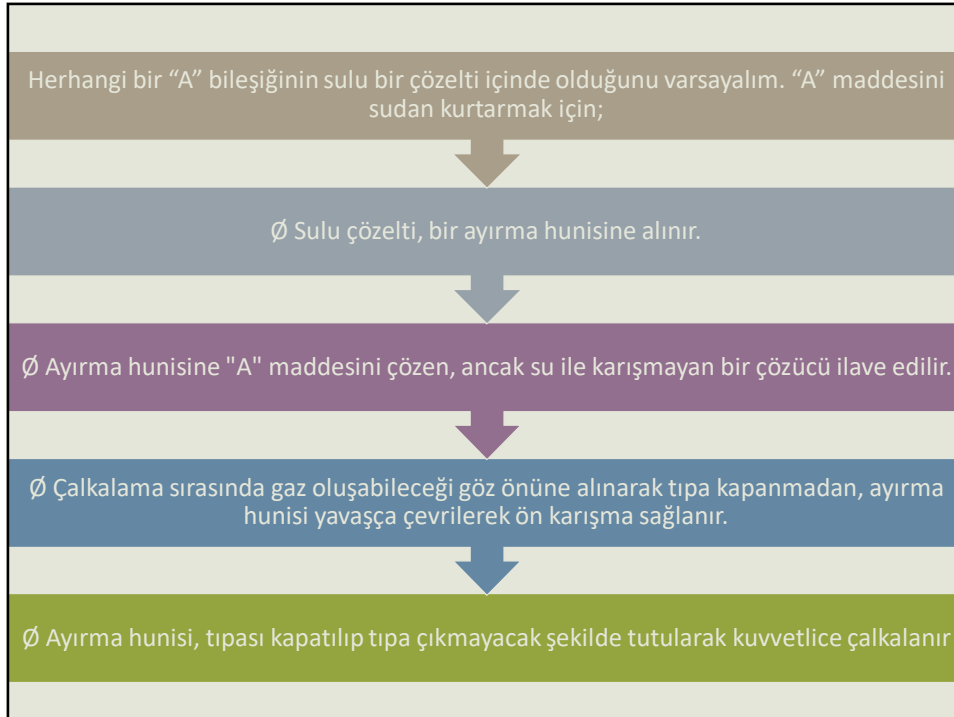
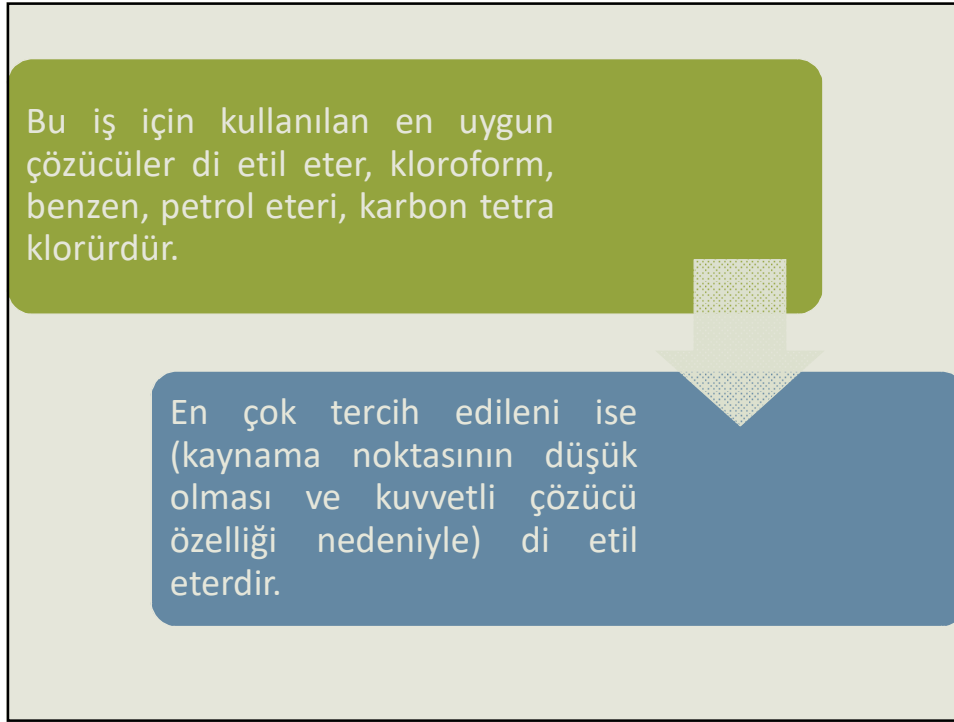
SIVI-SIVI EKSTRAKSİYONU

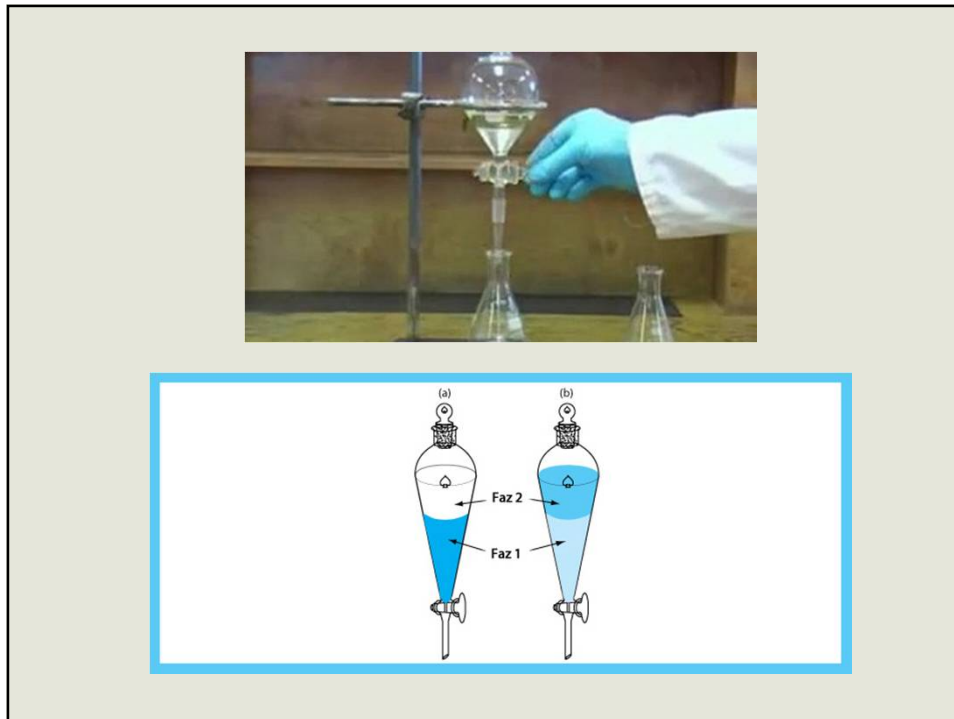
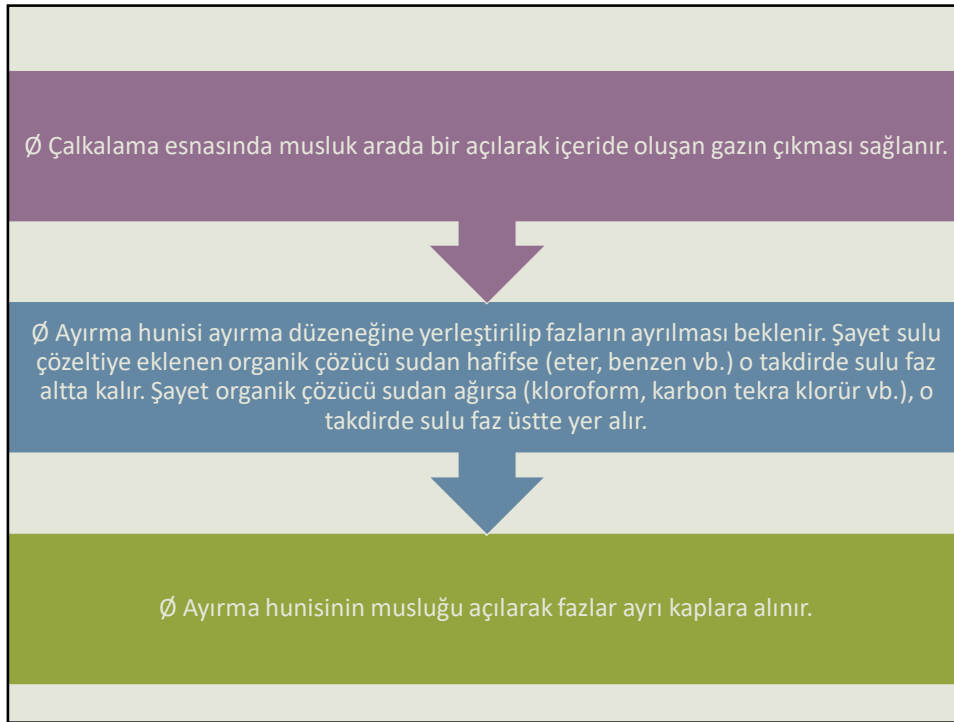
Sıvı-sıvı ekstraksiyonu, homojen bir karışımdaki maddelerden birinin çözücü yardımıyla ayrılması işlemidir. Çözeltideki bir maddeyi, çözelti ile karışmayan ancak maddeyi çözen bir organik çözücü ile absorbe ederek ayırma esasına dayanır.

Bu işlem "hem organik fazda hem de su fazında çözünebilir bileşiklerin, sulu fazdan organik faza aktarılması" için yapılır. Organik maddeler, genel olarak organik çözücüler ile (suya oranla) daha çok çözünür. Bu özelliklerinden yararlanılarak suda çözünmüş organik maddeler çekilir ve organik çözücüye alınır. Organik çözücü, ekstraksiyondan sonra ayırma hunisi yardımıyla çözeltiden ayrılır.

Sıvı ekstraksiyonunda karışımdan çekilecek maddenin cinsine göre uygun çözücünün seçilmesi çok önemlidir. Bu çözücü;

- Ø Karışımdan kolay ayrılabilmesi,
- Ø Su ile karışmamalı,
- Ø Zehirli atık bırakmamalı,
- Ø İstenen madde dışındaki maddeleri çözmemeli,
- Ø Ucuz olmalı ve kolay temin edilebilir olmalıdır.





KATI-SIVI EKSTRAKSİYONU

Katı-sıvı ekstraksiyonu, çok bileşenli bir katı maddenin bileşenlerinden birinin veya bir kısmının (bir çözücü ile) çözülerek ayrılmasıdır. Katı içinde bulunan maddelerden biri, bu maddeyi çözebilen bir çözücü yardımıyla alınır.

Çözücü ve ayrılan maddeden oluşan sıvı karışım, katı maddeden ayrıldıktan sonra çözücünün herhangi bir yoldan uzaklaştırılması ile geride sadece ayrılan madde kalır.

Günlük yaşamda sıkça karşılaştığımız çay yapımı, endüstriyel boyutta ise şeker pancarından şeker; yağlı tohumlardan yağ elde edilmesi katı-sıvı ekstraksiyonu için verilebilecek örneklerdir.



Katı-sıvı ekstraksiyonunda, katı faza ekstrakte edilen, çözücüye ekstrakte eden; elde edilen sıvı karışıma ise ekstrakt adı verilir.

Örneğin çay yapımında; katı çay yaprakları ekstrakte edilen, su ekstrakte eden, çay ise ekstrakt olur.



Katı-sıvı ekstraksiyonuna etki eden faktörler üç ana grupta toplanabilir.

Çözücü ile madde temas

Katının hazırlanması, kırma, öğütme, parçalara bölme veya yeniden şekillendirme olarak gerçekleştirilebilir. Çözünmesi istenen madde katı yüzeyinde ise, çözücü ile ekstrakte edilmesi kolaydır. Çözünmesi istenen madde katının içinde ise, katının bir ön işleminden geçirilerek parçacık boyutunun küçültülmesi ile katı-çözücü temas yüzeyi artırılarak ekstraksiyon verimi yükselir.

Kullanılan çözücünün seçimi

Ekstraksiyon işlemi için seçilen çözücü istenilen maddeyi çözebilen yapıda olmalıdır. Çözücüde çözünen maddenin doygunluk noktasına bağlı olarak çözücü kapasitesi belirlenir.

Ancak çözücü kapasitesi ne olursa olsun, kullanılan çözücü miktarı katının miktarına göre seçilmelidir. Çözücü ekstrakte edilen katıdan ve ekstre çözücünden (çözünen+çözücü) kolayca ayrılabilme özelliğine sahip olmalıdır. Ekstraksiyonda düşük kaynama noktasına sahip çözücülerin kullanılması tercih edilir.

Sıcaklık

Ekstraksiyon işleminde yüksek sıcaklıklarda çalışmak çözünen maddenin çözücüye geçişini hızlandırır.

Ekstre edilecek katının yapısına bağlı olarak sıcaklıkla ekstraksiyon verimi artmasına rağmen, yüksek sıcaklıkta bazı bileşenlerin yapısında bozunmalar oluşabilir ve arzu edilmeyen bileşikler de çözünebilir.

Adı	Kullanım koşulları (Ekstraksiyonun özet tanımı)	Ekstrakte edilmiş gıda maddesi veya bileşenindeki en fazla kalıntı limitleri
Hekzan (¹)	Kakao yağının üretiminde ve katı ve sıvı yağların üretimi veya kısımlara ayrılmasında	Kakao yağı, katı veya sıvı yağlarda 1 mg/kg.
	Yağsız protein ürünlerinin ve yağsız unların hazırlanmasında	Yağsız protein ürünleri içeren gıdalar ve yağsız unlarda 10 mg/kg. Tüketiciye satılacak yağsız soya ürünlerinde 30 mg/kg.
	Yağsız hububat tohumlarının hazırlanmasında	Yağsız hububat tohumlarında 5 mg/kg
Metil asetat	Çay ve kahvenin dekafeinasyonu, acılık maddelerinin ve iritantların uzaklaştırılmasında	Çay ve kahvede 20 mg/kg
	Melastan şeker üretiminde	Şekerde 1 mg/kg
Etil metil keton (²)	Katı ve sıvı yağların kısımlara ayrılmasında	Sıvı veya katı yağlarda 5 mg/kg
	Çay ve kahvenin dekafeinasyonu, acılık maddelerinin ve iritantların uzaklaştırılmasında	Çay ve kahvede 20 mg/kg
Diklorometan	Çay ve kahvenin dekafeinasyonu, acılık maddelerinin ve iritantların uzaklaştırılmasında	Kavrulmuş kahvede 2 mg/kg, çayda 5 mg/kg
Propan-1-ol	Tüm kullanımlarda	10 mg/kg
Metanol	Tüm kullanımlarda	10 mg/kg

4.BOYUT KÜÇÜLTME İŞLEMLERİ

Boyut küçültme, boyutun parçalara ayrılması işlemidir. Bu işlem için mekanik güç kullanımı gerekmektedir.

Boyut küçültmenin nedenleri

1. Bütün içindeki istenilen fazın elde edilmesi (şeker pancarından şekerin elde edilmesi)
2. Mamul ürünlerin elde edilmesinde uygulanması zorunlu işlem olması (baharat, un sanayi)
3. Ürünün toplam yüzey genişliği artırılarak kurutma, soğutma, ısıtma işlemlerinin hızını artırır. Hızın artırılması işlem süresini kısaltır.
4. Çözünme işleminin hızı artırılır.
5. Homojen karışımların elde edilmesi sağlanır

Boyut küçültme işlemlerinde uygulama şekilleri

Yarımlama, çeyreklere ayırma, dilimlere ayırma

Doğrama: maddelerin doğal yapısının uygun olmadığı durumlarda ve dilimlenemeyecek durumlarda yapılır.



Ezme, pulp haline getirme. **Kübik, şerit** kesme.

Rendeleme. **Öğütme.**

Dilimleme **Eleme.**

Boyut Küçültme İşleminde Yararlanılan Kuvvetler

- * **Basma** (Ezme, Sıkıştırma): Presleme ile yapılır.
- * **Çarpma** (Vurma): Değirmenler ile yapılır.
- * **Aşındırma** (Sürtme): Rendeleme ile yapılır.
- * **Kesme**: Kesiciler ile yapılır.

Genellikle sert katıların kaba parçacıklara bölünmesinde sıkıştırma,

Kaba parçaların ya da daha yumuşak katıların orta veya daha küçük parçalara bölünmesinde vurma,

Katıların çok küçük parçacıklara indirgenmesinde sürtme,

Katı parçacıkların belirli şekil ve büyüklüğe indirgenmesinde kesme işlemi uygulanır.

Temel ilke;

- * İşlem süresinin kısa olması
- * İşlem maliyetinin düşük olması
- * İstenilen özellikte yarı mamulün eldesi
- * Ürün-ekipmanın uyumu

Boyut Küçültücü ekipman seçiminde dikkat edilecek hususlar

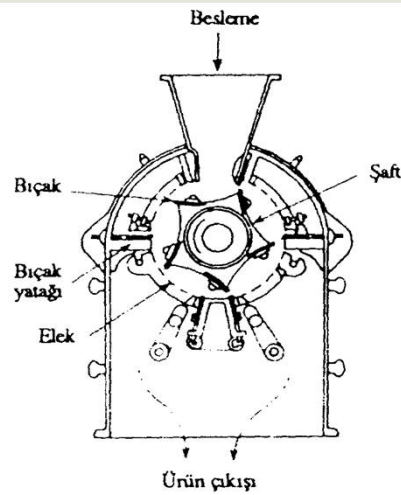
1. Hammaddenin sertlik derecesi
2. Hammaddenin mekanik yapısı
3. Hammaddenin nem oranı
4. Hammaddenin ısıya karşı duyarlılığı
5. Ekipmanların aşınmaya karşı dayanıklı ve uzun ömürlü olması

Yarı katı gıdaların boyutlarını küçültmek için

- Yarı katı gıdaların (et, meyve, sebze) Sıkıştırma, kesme, parçalama ya da yırtma işlemlerinden birisi ile ufalayan makina veya ekipmanlara “**Kesme Makinaları**” denir.

Kesme makina ve ekipmanları dört gruba ayrılır.

- **pul (flake)** haline getiren dilimleme makinaları
- **Küp** yapanlar,
- **Şerit** (shreding) yapanlar ve
- **Pulp** yapan makinalar.



Şekil 4.69 Döner bıçaklı bir pulperin kesit görünümü

ÖĞÜTME

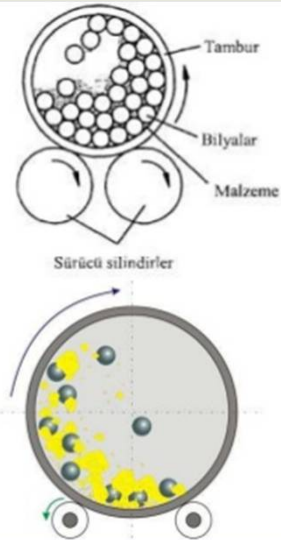
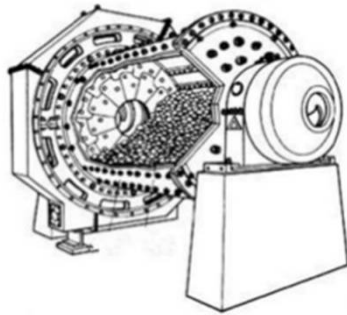
En yaygın olarak kullanılan
ince öğütücüler:

Bilyalı

Çekiçli

Valsli
değirmenler

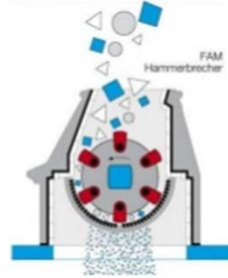
Bilyalı Değirmenler (Ball Mills)



İnce partiküllü ve toz halindeki ürünlerin üretimi için kullanılır.

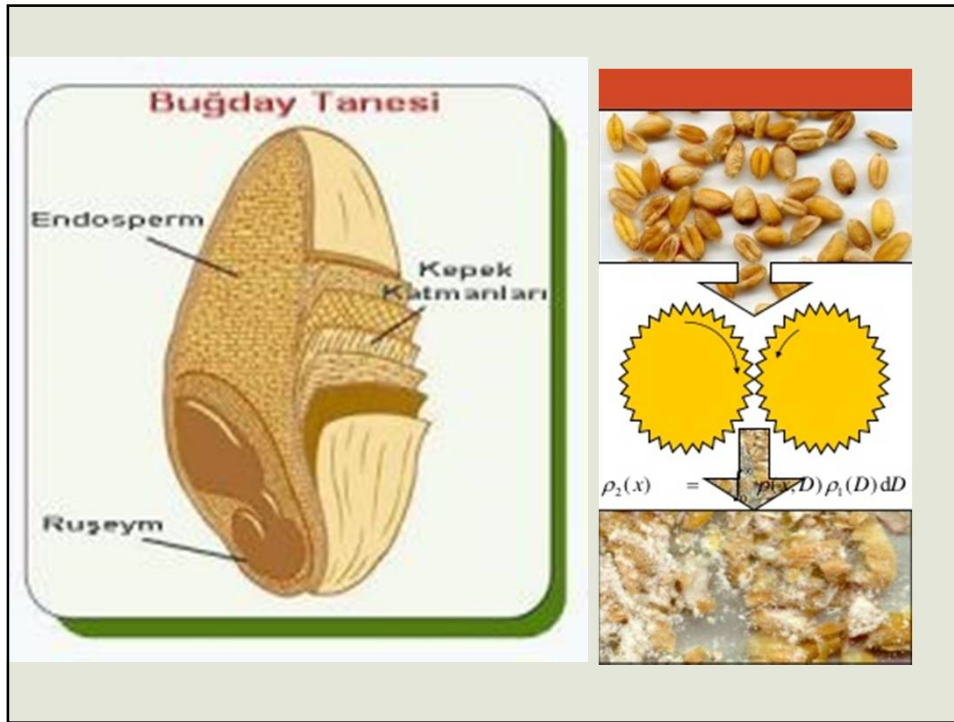
Çekiçli Değirmenler (Hammer Mills)

Çekiçli değirmenler daha çok baharat ve şeker gibi **kristal yapıdaki** veya **lifli gıdalarda** yaygın olarak kullanılırlar.



Hububat tanelerinde endosperm ve kepeğin birbirinden ayırmak ve endospermi una indirgemek için valsli değirmenler kullanılır. Buğdayların un veya irmik haline getirilmesi için yapılan işlemdir.

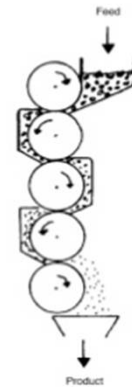
Buğdayların yabancı maddelerden temizlenip tavlandıktan sonra üzerinde dişler bulunan veya bulunmayan farklı hızlarda dönen vals adı verilen silindirler arasında kırılarak eleklerden elendikten sonra 1-150µm parçacık büyüklüğünde toplanan ürüne un denir.



Valsli Değirmenler (Disc Mills)

Valsli değirmenler yaygın olarak **buğday öğütmek** için kullanılırlar.

İki ya da daha çok sayıda paslanmaz **çelik vals birbirine doğru döner** ve gıda parçacıklarını valsler arasındaki boşluktan dışarı atar.



Öğütme işlemi 4 sisteme ayrılmaktadır:

Kepek ve ruşeymin endospermden ayrıldığı KIRMA SİSTEMİ

Kabuğa yapışık halde bulunan az miktardaki endosperm parçalarının ve ruşeym parçalarının ayrıldığı KAZIMA SİSTEMİ

Endospermi una indirgeyen REDÜKSİYON SİSTEMİ

Diğer 3 sistemden geri alınan endospermden kepeğin ayrıldığı KUYRUK SİSTEMLERİ (Tailings System)

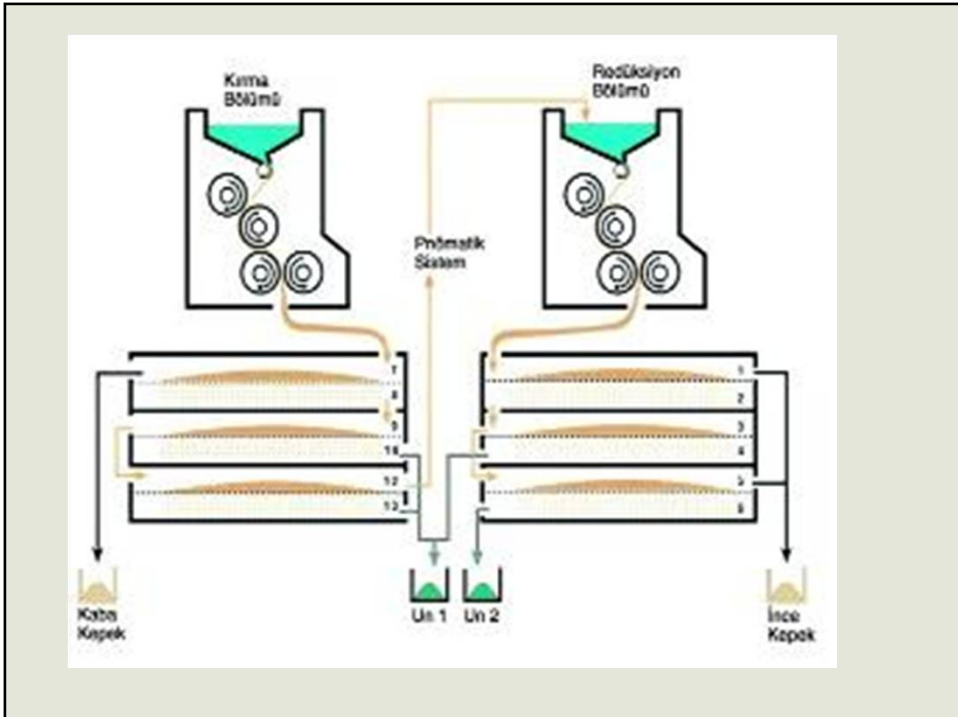
Öğütmede bir vals çifti ve hemen ardından gelen elekten oluşan sistemlerde gerçekleştirilir. Bu sistemlere pasaj denir. Pasajlarda kırma ve inceltme işlemlerinde 4 farklı ürün elde edilmektedir;

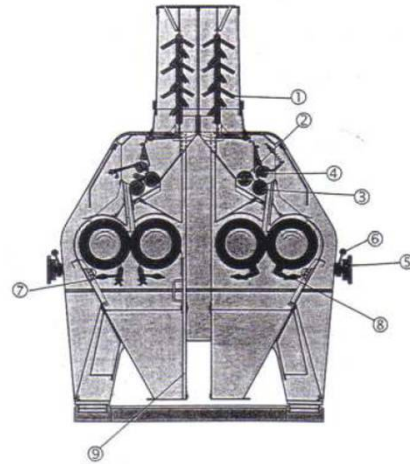
Endospermin yapışık olduğu iri kabuk parçaları

İri endosperm parçaları (irmik)

İnce endosperm parçaları (dunst)

En ince endosperm parçaları (un, 1-150 C)



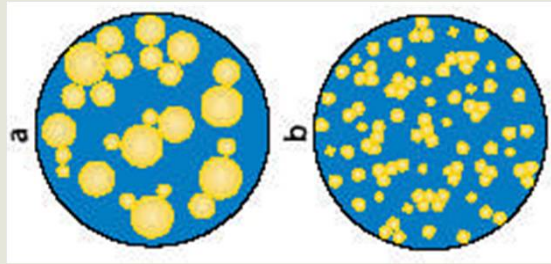


Şekil 14.Valsli değirmen, 1: Besleme, 2: dağıtma vidası, 3: ön besleme valsi, 4: besleme ayarlama plakası, 5: öğütme aralığını belirleyen manuel kol, 6:kilitleme kolu, 7: düz valsler için bıçak kazıyıcı, 8: dişli valsler için fırça kazıyıcı, 9: öğütme aralığı aspirasyonu



HOMOJENİZASYON

Karışmayan iki sıvının, çalkalanması sonucunda oluşan karışıma emülsiyon denilmektedir. Bu karışım kendi hâline bırakıldığında yeniden iki faza ayrılmaktadır. Örneğin süt; sürekli fazı oluşturan serum içinde yağ taneciklerinin dağılmasıyla oluşan yağ-su emülsiyonudur



Homojenize edilmemiş

Homojenize edilmiş

Süt içinde emülsiyon hâlde bulunan yağ globüllerinin daha küçük parçalara bölünerek yağın daha stabil hâle gelmesi amacıyla yapılan mekaniksel işleme homojenizasyon denilmektedir.

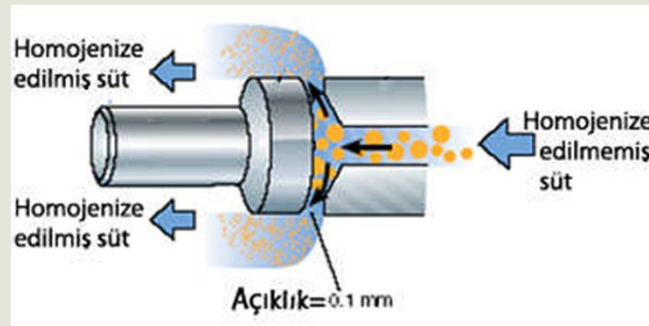
Süt teknolojisinde homojenizasyon işleminin asıl amacı; yüzeyde toplanma eğiliminde bulunan yağ taneciklerinin ortalama 3-4 μm olan çaplarını 0.5-1 μm 'ye küçültmek suretiyle hareketlerini durdurmak veya çok yavaşlatmaktır.

Bunun yanında rengin beyazlatılması, viskozitenin artırılması ve tadın iyileştirilmesi gibi diğer amaçları da vardır.

Homojenizasyon amacıyla kullanılan aletlere homojenizatör denilmektedir. Emme ve basma sistemi ile çalışan bu aletin birçok çeşidi vardır. Süt fabrikalarında genellikle yüksek basınçlı homojenizatörlerden yararlanılmaktadır.



Yağ globüllerinin parçalanması işlemi sütün yüksek basınç altında ve belirli bir sıcaklıkta homojenizatörün çok küçük aralıklara sahip sübaplarından geçirilmesi ile meydana gelmektedir.

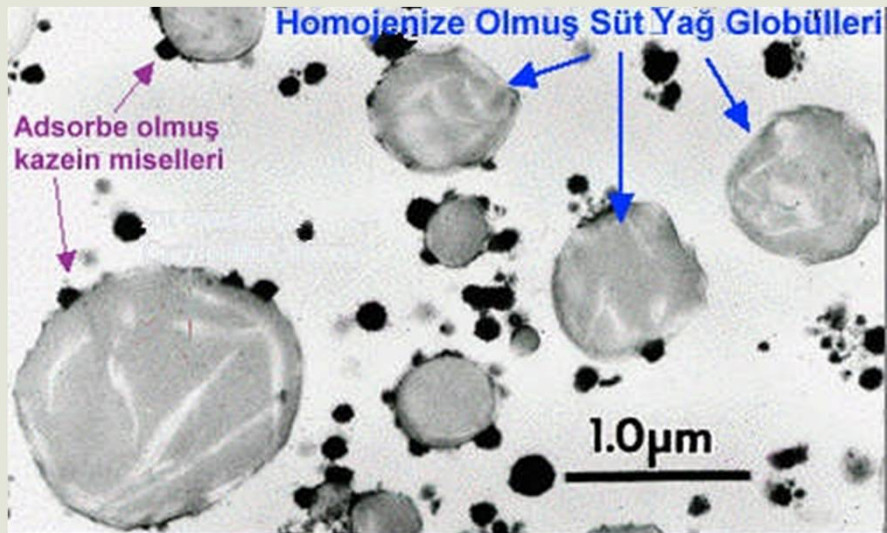


Süt yağ globüllerinin çevresi 5-10 nm kalınlığında protein-fosfolipid kompleksinden oluşan bir membranla kaplanmıştır.

Homojenizasyon sonucunda membran parçalanmakta ve ortamdaki yağ globüllerinin sayısı 10.000 kat çoğalmaktadır.

Ancak homojenizasyon sonucunda globüllerin dış yüzey alanında bir artış meydana geldiğinden önceki membran miktarı bu yeni globülleri kapatamamaktadır.

Bu nedenle kazein miselleri ve serum proteinleri yeniden membran meydana getirmektedirler. Yani emülsiyon durumunun devamını sağlamaktadır.



Homojenizasyon Yöntemleri

Tam Homojenizasyon

Bu yöntemde sütün tamamı homojenizatörden geçirilmektedir. Sütün yağ oranı düşük olduğu için tanecikler daha iyi parçalanmakta ve daha iyi bir homojenizasyon sağlanmaktadır. Ancak tam homojenizasyon, fazla zaman ve enerjiye gereksinim gösterdiğinden işletmeler tarafından pek tercih edilmemektedir.

Kısmi Homojenizasyon

Enerji giderlerinin düşürülmesi bakımından tercih edilen bir yöntemdir. Burada öncelikle sütün kreması ayrılmaktadır. Bu krema homojenizatörden geçirilmektedir. Böylece homojenizatörden geçilecek süt miktarı toplam süt miktarının % 20-25'i kadar olmaktadır.

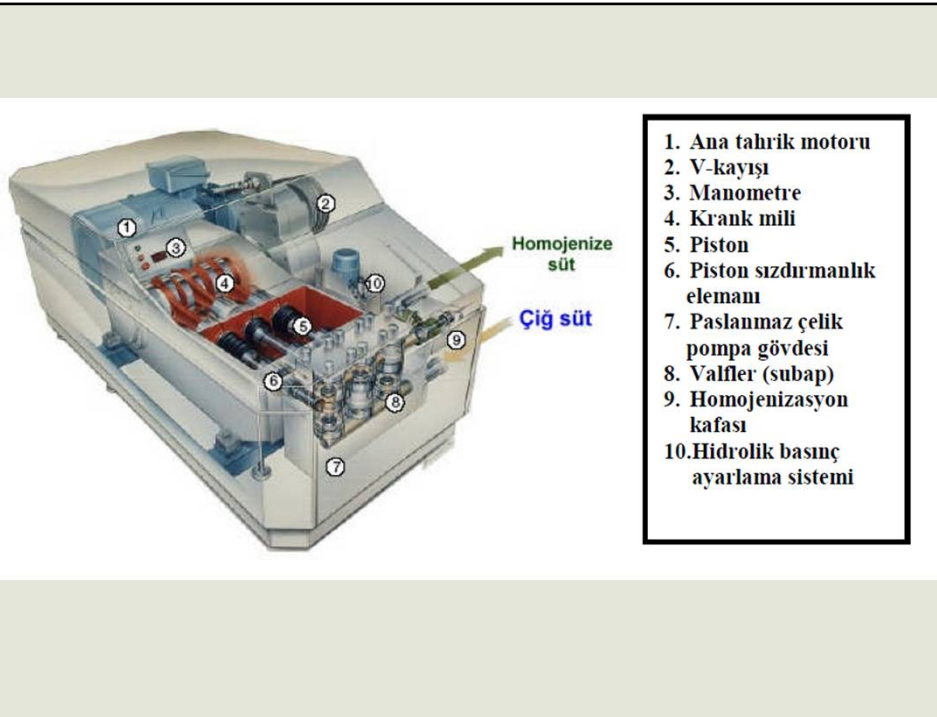
Homojenizasyon sıcaklığı 50-70°C ve homojenizasyon basıncı ise tek kademeli olarak 150-200 kg/cm² olarak uygulanmaktadır.

Homojenizasyon işleminden sonra krema yağsız sütle karıştırılarak normal bileşime getirilmektedir. Bu yöntemde kremanın yağ oranı yüksek olduğundan homojenizasyon etkinliği biraz zayıf olmaktadır.

İki Aşamalı Homojenizasyon

Homojenizasyon işleminden sonra, yağ globüllerinde kümeleşme eğilimi görülürse ikinci bir homojenizasyon daha yapılabilir. Buna iki aşamalı veya iki kademeli homojenizasyon denilmektedir.

Bu yöntem bazı ürünlerde yağın iyi bir dağılımını sağlamak için gerekebilir.



Homojenizasyonu Etkileyen Faktörler

Sıcaklık: Homojenizasyon sıcaklığı yağ taneciklerinin birleşmesi üzerinde etkili olduğundan önemli bir faktördür. Sıcaklık arttıkça birleşme azalmaktadır. Bu nedenle homojenizasyon sıcaklığı 50°C'den yukarıda, genellikle 65°C olarak uygulanmaktadır.

Basınç: Homojenizasyon basıncı arttıkça parçalanma sonucu oluşan yeni yağ taneciklerinin çapları küçülmektedir. Süt için uygulanan homojenizasyon basıncı genellikle 100-200 kg/cm² arasında değişmektedir. Homojenizasyon sırasında uygulanan basıncın bir kısmı ısı enerjisine dönüştüğünden sütün sıcaklığında artma görülmektedir. Bu nedenle sıcaklık artış miktarı dikkate alınarak homojenizasyon basıncı belirlenmelidir.

Homojenizatör Memesinin (Kafasının) Yapısı: Bu da parçalanmayı etkileyen bir faktördür. Düşük basınçta iyi bir kavitasyon etkisi yaratan memenin, homojenizasyon etkisi daha yüksek olduğu için tercih edilmektedir. Memenin dizaynına göre homojenizasyon basıncı yarıya düşürülebilir.

Homojenizasyonun Avantajları

- Yağ taneciklerinin toplam yüzey alanı arttığından, taneciklerin homojen dağılımı sağlanır ve böylece yağın yüzeyde toplanması önlenir.

- Işığı yansıtma yeteneği artar ve sütün rengi daha beyaz algılanır.

- Sütün viskozitesi, yani kıvamı artar.

- Yağın yüzeyi arttığı için süt tadı iyileşir.

- Süt yağı daha iyi sindirilmekte ve proteinin hazmolması hızlanmaktadır.

- Peynir teknolojisinde kullanılacak sütün homojenize edilmesi, peyniraltı suyuna geçen yağ miktarını azaltmakta, peynirin olgunlaşmasını hızlandırmakta ve peynir yapısının yumuşak olmasını sağlamaktadır.

Dezavantajları

· Yağ globüllerinin yüzey alanı arttığından, starter bakterileri tarafından sentezlenen mikrobiyel lipaz enziminin temas edeceği substrat konsantrasyonu da artmakta ve lipoliz olasılığı yükselmektedir.

· Işık etkisine karşı duyarlılık artmakta ve ransit, sabunumsu veya oksidasyon tadı gibi çeşitli tat kusurları ortaya çıkabilmektedir.

· Mikrobiyel bulaşmalar için daha geniş bir alan oluşmaktadır.

· Proteinlerin ısı stabilitesi azaldığından UHT süt üretiminde homojenizasyon işlemi sterilizasyondan sonra yapılmaktadır.

5. KARIŞTIRMA İŞLEMLERİ

İki ya da daha fazla sayıda özellikleri farklı maddelerin birbiri içinde homojen dağılmalarını sağlama işlemidir. Karıştırılan bu maddelerin fiziksel özellikleri;

- Hepsi katı olabilir (poşet çay, kabartma tozu, vanilya vb)

katı+sıvı olabilir (çay, şurup, salamura vb.)

Maddelerin viskozitesi arttıkça onu karıştırmak için gerekli olan kuvvetinde artması gerekir.

Karıştırma işlemi için karıştırma kapları ve karıştırıcılar kullanılmaktadır. Kullanılan kaplar ürünle reaksiyona girmemelidir. Karıştırıcılarda ise motor, şaft ve karıştırma ekipmanları bulunur.

Karıştırıcının özellikleri üzerine etkili olan faktörler

1. Karıştırılacak maddelerin özellikleri

2. Karıştırılacak maddelerin miktarı

3. Karıştırma işleminden beklenen yararlar: homojen karışımlar elde etmek, ısı işlemlerde ısı geçiş yeknesaklığının sağlanması, ısı geçişinin hızlandırılması ve homojenleştirilmesidir.

KARIŞTIRMAYA ETKİ EDEN FAKTÖRLER

Sıcaklık: sıcaklık artışı karıştırmayı kolaylaştırır

Karıştırma süresi: ürünün kalitesini etkiler. Süre uzadıkça homojen bir karışım elde edilir ancak enerji maliyeti artar. Gereğinden az bir karıştırma ise topaklanmaya sebep olur.

Karıştırıcı tipi

Devir sayısı: Karıştırıcı elemanın birim zamanda (1 dk.) kendi eksenine etrafındaki dönüş sayısına devir sayısı denir. Karıştırmanın istenilen şekilde gerçekleştirilebilmesi için karıştırma elemanının belirli bir devirde dönmesi gerekir.

Karıştırma Yöntemleri

-Sıvı-Sıvı karıştırma

Bu amaçla kullanılan cihazlar çarkları, deniz taşıtlarına ait pervaneleri ve türbinleri kapsayacak şekilde standardize edilebilir

Basit çarklar genel olarak az ve basit olan işler için kullanılır

Pervaneler karıştırma için daha çok kullanılır.

-Sıvı-Katı karıştırma

Katının küçük tanecikli, sıvı viskozitesinin düşük ve sıvının birim hacmindeki katı miktarının az olduğu durumlarda düz kanatlı türbin kullanılır.

Bu şartlardan herhangi birinin olmadığı durumlarda ise yoğurma veya bir katının bir başka katı ile karıştırılması şeklinde gerçekleştirilir.

-Sıvı-Gaz karıştırma

Bu işlem genelde gazın bir türbin altına enjekte edilmesi ile yapılır. Gazın bir pervane altına gönderilmesi fayda sağlamaz.

Burada uygulanan bir yöntemde bir tank içindeki sıvıya delikli bir boru içinden gaz gönderilir. Bu yöntem homojen bir karışım için yetersizdir.

-Katı-Katı karıştırma

Bu konuda sistematik bir sınıflandırma yapmak mümkün değildir.

Çok değişik tipte cihazlar kullanılır.

Karıştırıcılar;

Düşük veya orta viskozitedeki sıvı karıştırıcılar

Çarklar

Kanatlı karıştırıcılar

Türbinli karıştırıcılar

Tokmaklı disk tipi karıştırıcılar

Pervaneli karıştırıcılar olarak ayrılabilirler.

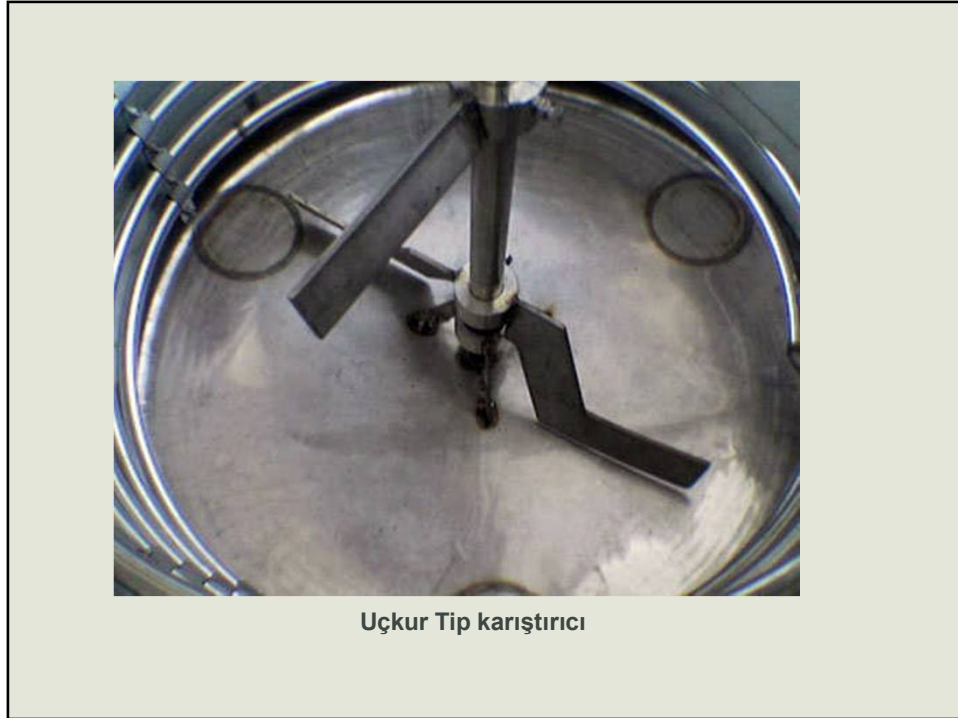
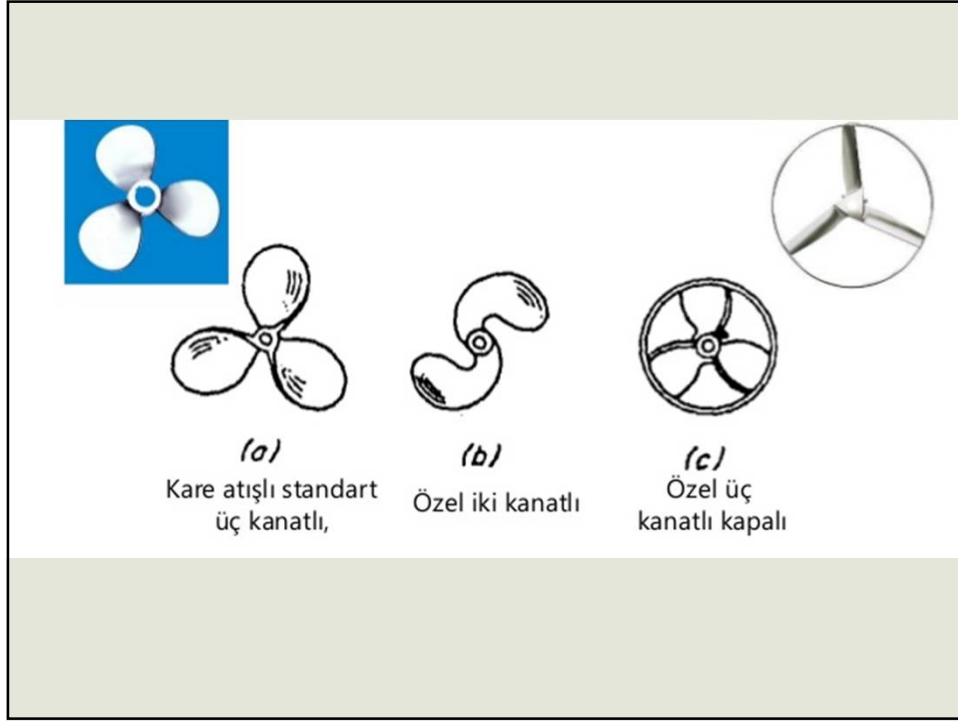
Karıştırıcılar



Türbin tip karıştırıcı



Pervaneli karıştırıcı





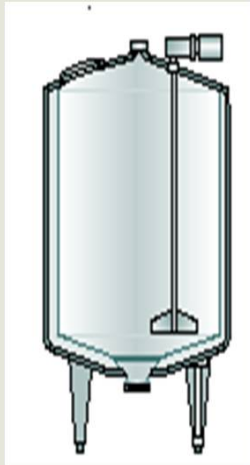
Yoğurma Makinesi



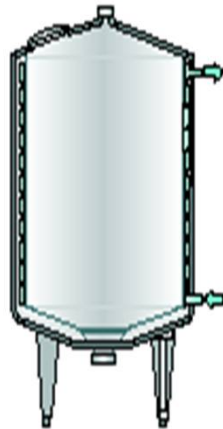
Kuru karıştırıcı



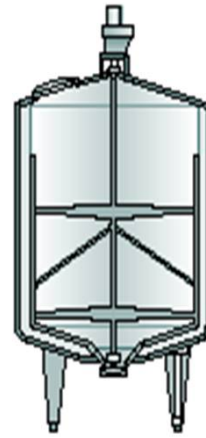
Döner tip karıştırıcı



Yalıtımlı ve paletli tank



Çift cidarlı soğutmalı ve ısıtmalı tank



Sıyırıcılı tank



Karıştırma işleminde girdap oluşabilir bu ürün içine hava karışmasına neden olur. Ayrıca özgül ağırlığı yüksek olan katı maddelerin dipte birikmesine yol açar.

Girdap oluşması, suyun karıştırma elemanı seviyesine kadar inmesiyle oluşur. Girdap oluşumunu önlemek için; kabın içine engeller yerleştirilmelidir; kabın yan cidarları boyunca yapılmış metal ya da çıtalar engellemek amaçlı kullanılabilir. Özellikle meyve suyu ve yağ sanayinde girdap istenmez.

Karıştırıcı şaft tank **eksenine** yerleştirilmiş ise teğetsel bileşen şaft etrafında dairesel bir yol izleyerek sıvı yüzeyinde **girdap** oluşturur.

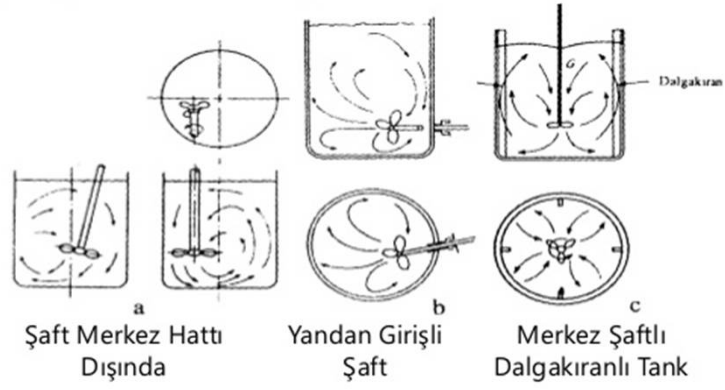
Girdap oluşması, sıvının karıştırma elemanı seviyesine kadar inmesiyle oluşur.

Girdap, bazı durumlarda **istenmeyen** bir olaydır.



Girdap oluşumunun şematik görünümü

Girdap olayını önlemenin yolları

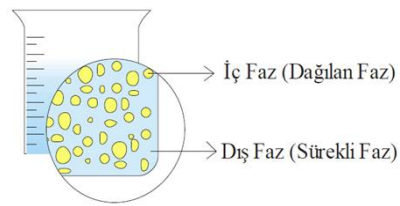


EMÜLSİYON

Emülsiyon, karışmayan iki sıvının birbiri içinde dağılmasıyla oluşan heterojen sistemlerdir.

Sıvılardan dağılan damlacıklar karışımın iç fazını,

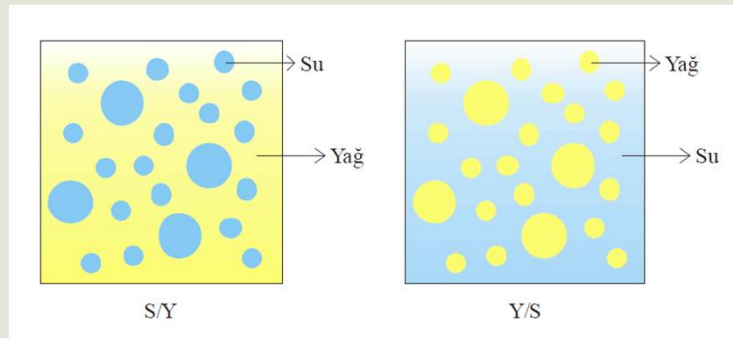
Dağılan damlacıkları içeren faz ise dış fazı oluşturur. İç fazı oluşturan damlacıklara "globül" adı verilir.



Emülsiyon hazırlanmasında emülsiyonu oluşturan yağ ve su fazları iki şekilde dağılım gösterir:

Ø Su iç fazı yağ dış fazı oluşturunca su/yağ (s/y: yağ içinde su)

Ø Yağ iç fazı su dış fazı oluşturunca yağ/su (y/s: su içinde yağ) şeklinde ifade edilir.



Emülsiyonlarda Aranılan Özellikler

Ø Emülsiyonu oluşturan iki faz birbirinden ayrılmamalıdır.

Ø Emülsiyon içinde bulunan yağ acımamalıdır.

Ø İçerisinde küf ve mikroorganizma ürememelidir



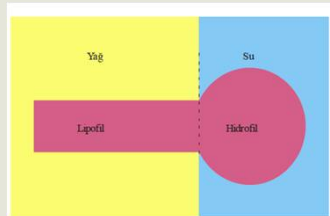
Emülsiyon Oluşumu

Birbirine karışmayan iki sıvı, çalkalandığı zaman her iki fazda da damlalar oluşur. Çalkalama tamamlandıktan bir süre sonra damlalar bir araya gelerek tekrar ayrı iki faz oluştururlar.

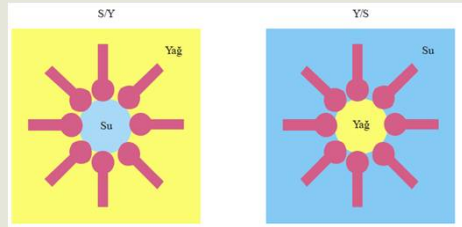
Sıvıların birbiri içinde homojen bir şekilde dağılması ve damlaların iç fazda uzun süre kalması için sisteme emülgatör (yüzey etken madde) eklenir.

Böylece sıvılar arasındaki yüzey gerilimi de azalmış olur ve homojen görünüm sağlanır. Bu görünüm uzun süre kaldığında oluşan emülsiyonun dayanıklılığı da artmış olur.

Eklenen emülgatör emülsiyonu oluşturan hidrofil ve hidrofob fazlar arasında düzgün bir şekilde dağılır. Bu dağılım iç fazın damlacıkları çevresinde gerçekleşerek iç faz damlacıklarının bir araya gelmesini engeller. Böylece emülsiyon içinde homojen bir dağılım sağlanır.



emülgatör



Bir emülsiyonda emülgatörün konumu

Emülsiyon Bileşenleri

Bir emülsiyon içeriğinde; yağ fazı, su fazı ve emülgatör (emülsiyon oluşturucu) vardır. Ayrıca kullanım amacına uygun olarak antimikrobiyal, antioksidan, koku veren madde, tatlandırıcı ve etken madde içerir.

Emülsiyon içerisinde yer alan karbonhidrat, protein ve sterol gibi maddeler mikroorganizmaların üremesine neden olur. Mikroorganizmaların üremesi sonucu emülsiyonun kokusu ve rengi bozulabilir ve kıvamında değişiklik gözlenebilir. Yani emülsiyon kararsız hale gelebilir. Bu durumu önlemek amacıyla emülsiyon içeriğine antimikrobiyal maddeler eklenir.

Emülsiyon içerisinde %20'den fazla etil alkol, %67 şeker, %10'dan fazla pololidler ve %40-50 gliserin veya sorbitol bulunması durumunda, emülsiyon sistemi kendi kendini korur ve ek bir koruyucu maddeye gerek kalmaz.

Emülsiyonlarda bulunan doymuş yağ molekülleri ve doymamış hidrokarbonlar kolaylıkla oksidasyona uğrayabilir. Oksidasyon emülsiyondaki yağın acımasına ve emülsiyonun bozulmasına neden olur. Bunu engellemek için emülsiyon bileşimine antioksidan maddeler eklenir.

Emülsiyonların Kullanım Alanları

Emülsiyonlar, çözeltilere göre etken maddenin kimyasal kararlılığını (stabilitesini) daha iyi koruyan, tadı ve kokusu kötü olan maddelerin kullanımında kolaylık sağlayan sistemlerdir. Ayrıca emülsiyonlar kanser tedavisinde, yapay kan verilmesinde, tanı amacıyla görüntülemelerde vb. birçok nedenden dolayı önemli bir yere sahiptir.

Kozmetik amaçlı kullanılan krem, losyon ve merhemlerin çoğu emülsiyon yapısındadır.

Bunun dışında tarım ve gıda (sosis, salam, helva, çikolata, margarin, mayonez vb.) endüstrisinde de yaygın olarak kullanılmaktadırlar.



Emülsiyonların Hazırlanış Yöntemleri

Emülsiyonların **içeriğine**, **ürün miktarına** ve **çeşidine** göre farklı hazırlanış yöntemleri vardır.

Küçük çapta emülsiyon hazırlamada başlıca **üç yöntem uygulanır**.

Her üç yöntemde de **önce çekirdek (primer) emülsiyon** oluşturulur.

Çekirdek emülsiyon için **yağ**, **su** ve **zamk** belirli oranlarda karıştırılır.

Kuru zamk Yöntemi

Bu yöntemde emülgatör çözünmediği faza serpiştirilerek eklenir. Homojen oluncaya kadar hızlı bir şekilde karıştırılır. Çekirdek emülsiyon için gerekli su ilave edilerek aynı yönde sürekli karıştırılır.

Çekirdek emülsiyon oluşunca karakteristik şakırtı sesi duyulur. Oluşan çekirdek emülsiyona dış faz durumunda olan sulu faz azar azar ilave edilerek emülsiyon istenilen miktara tamamlanır. Bu yöntem y/s tipi emülsiyon hazırlamada uygulanır.

Yaş zamlık Yöntemi

Kullanılacak emülgatör çözündüğü faza (dış faz) eklenir ve eritilir. Üzerine diğer faz (iç faz) eklenerek çekirdek emülsiyon oluşturulur.

Daha sonra dış fazın geri kalan kısmı eklenerek emülsiyon istenilen miktara tamamlanır. Bu yöntemle hem y/s, hem de s/y tipi emülsiyon hazırlanabilir.

Şişe Yöntemi

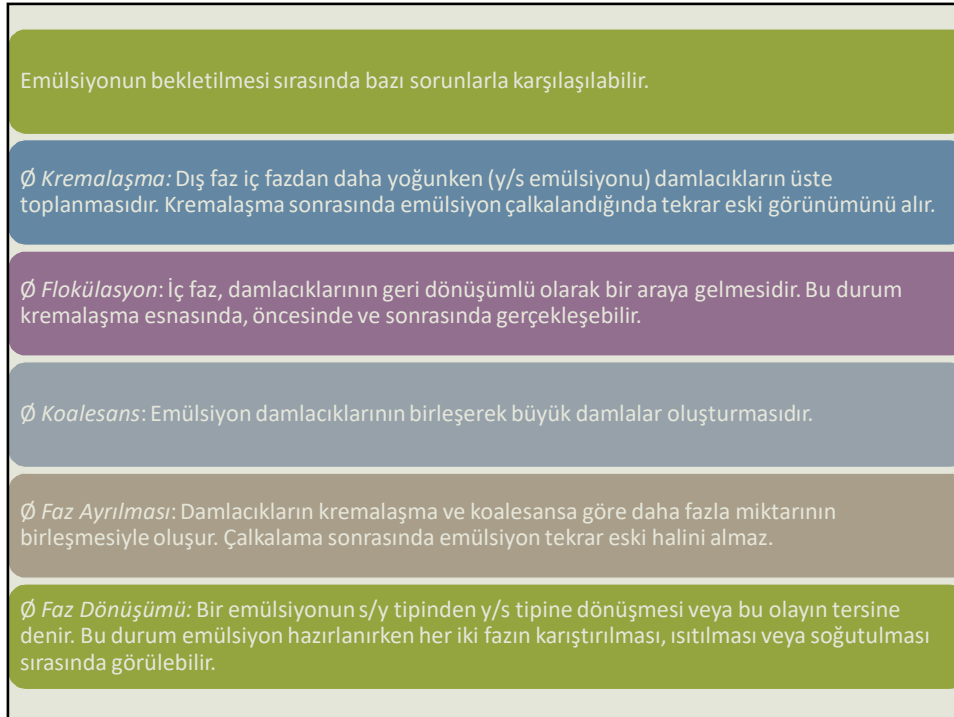
Bu yöntem uçucu yağ içeren emülsiyonların hazırlanması için uygulanır. Bunun için yağlı faz şişe içine konur, içine arap zamlık ilave edilerek iyice çalkalanır. Üzerine dış faz olan su eklenerek çalkalanır.

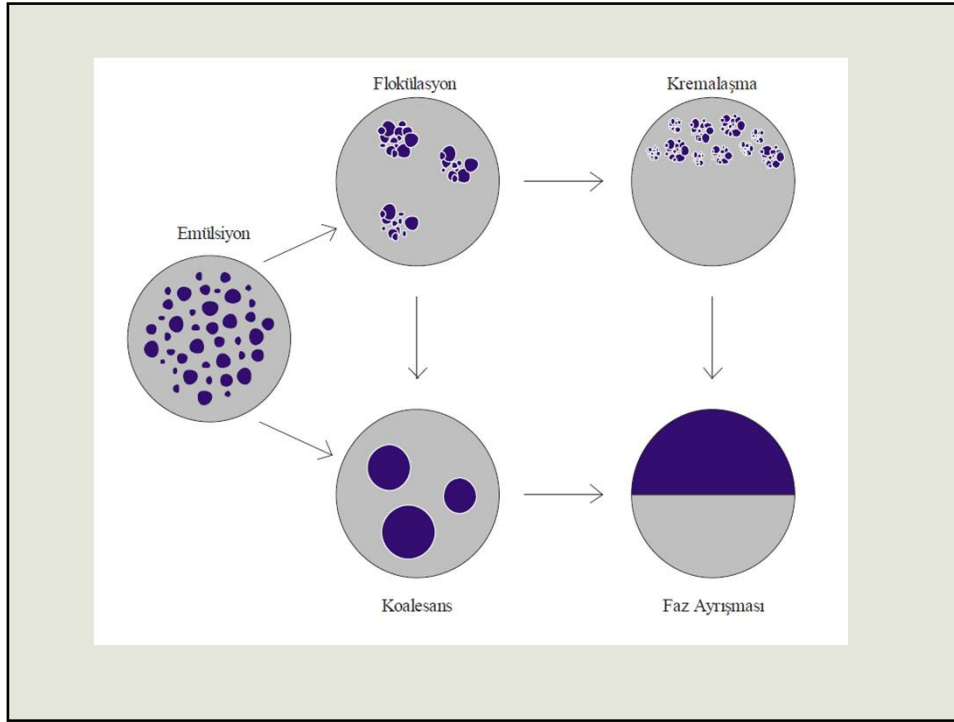
Böylece çekirdek emülsiyon elde edilir, sonra kalan dış faz ile istenilen miktara tamamlanır.

İlaç sanayinde büyük miktarda emülsiyonların üretiminde iç ve dış fazlar 70-72oC'de ısıtılır. İki faz daima ayrı karışımlar olarak hazırlanır. Her iki karışım da filtre edilir. Genellikle iç faz dış faz üzerine yavaş yavaş ve karıştırılarak ilave edilir. Karıştırma işlemi emülsiyon soğuyuncaya kadar devam eder.

Karıştırma için yüksek devirli bir karıştırıcı kullanılır. Bu tip karıştırıcılarda çok miktarda emülsiyon hazırlanabilir. Karıştırıcıların kullanılması sırasında sıcaklık artışı görülebilir. Bu nedenle karıştırıcılarda soğutma sisteminin de bulunması gerekir. Ancak bu ekipmanla ince bir dispersiyon yapmak mümkün değildir. Dispersiyon, iç fazın dış faz içinde homojen olarak dağılmasıdır.







KAYNAKLAR

1. Bekir Sıtkı Cemeroğlu. 2010. Gıda Mühendisliğinde Temel İşlemler. Gıda Tek. Derneği Yay. No:29. Ankara
2. Saldamlı,İ. ve Saldamlı,E., 2004 Gıda Endüstrisi Makineleri, Savaş Yayınevi, Ankara..
3. R.P.Sing and D.R.Heldman. Introduction of Food Engineering, 2001, Academic Press, UK
4. Gürses, Ö. L., 1986. Gıda İşleme Mühendisliği- II, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Ankara.
- 5.Alfin, F. Temel İşlemler.
https://www.slideshare.net/FarhanAlfin/7-kartrma-ii-62873366?next_slideshow=1