



GIDALARDA TEMEL İŞLEMLER I

DOÇ.DR. ENGİN
YARALI

1



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



2



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



3



4



5



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 içeceğe denilmektedir.

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



6



7



8

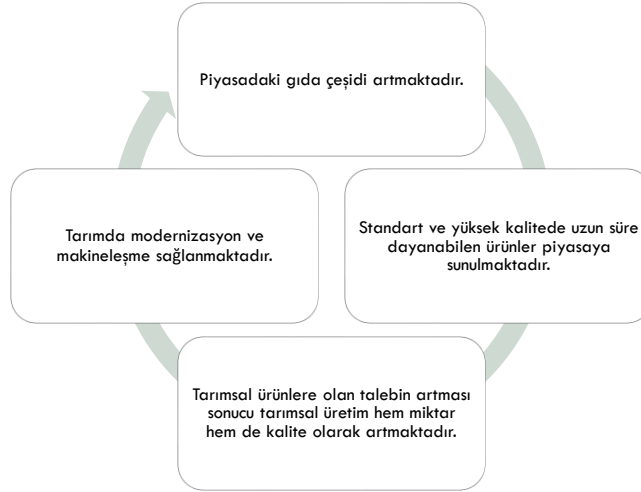


9

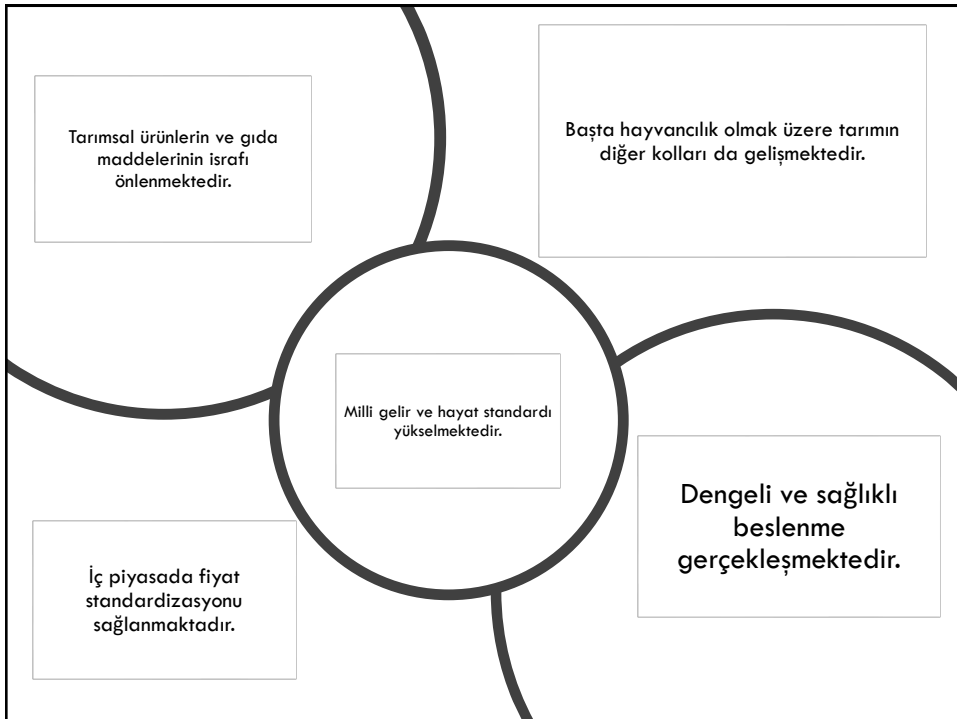


10

Gıda bilimi ve teknolojisi aynı zamanda toplumun sosyo-ekonomik yapısındaki değişimlere, tüketici isteklerine ve asrımızın gerektirdiği hazır, pratik, kolay tüketim biçimlerine göre süratle gelişmektedir. Gıda teknolojisinin gelişmesi sonucu sağlanan faydalar aşağıdaki gibi sıralanabilir;



11



12



13



14



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.

15



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.

16

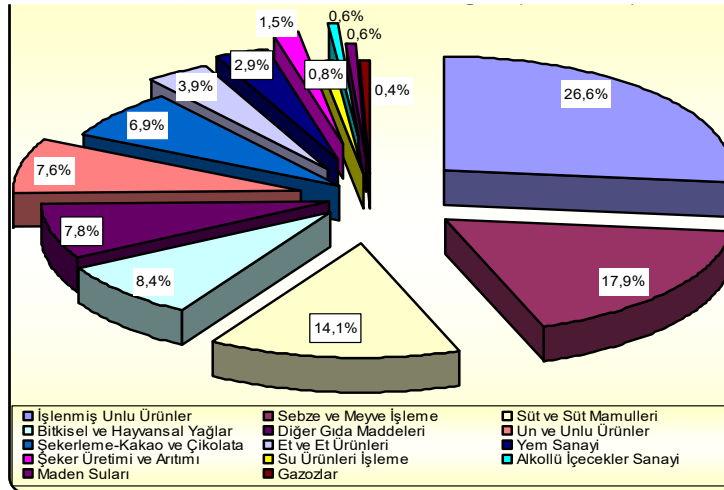


17

Gıda İşletmeleri Sayısı (29.03. 2024 itibariyle)	
Onay Kapsamındaki İşletmeler	Onay Almış İşletme Sayısı
Süt işleme Tesisi	2.464
Süt Toplama Merkezi	5.947
Kırmızı Et Kesimhanesi	525
Kanatlı Eti Kesimhanesi	60
Et Parçalama ve İşleme Tesisi	2.381
Su Ürünleri	277
İşlenmiş mesane, bağırsak ve içkembe işleyen işletmeler	175
Yumurta ve Ürünleri	1.385
Toplam	13.214
Kayıt Kapsamındaki İşletmeler	Kayıt Almış İşletme Sayısı
Üretim Yeri	83.224
Satış Yeri	343.086
Toplu Tüketim Yeri	282.512
Toplam	708.822
Kayıt ve Onay kapsamında toplam 722.036 gıda işletmesi bulunmaktadır.	

18

Gıda Sanayi Alt Sektörlerinin Dağılımı



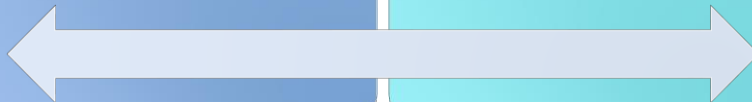
19



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.

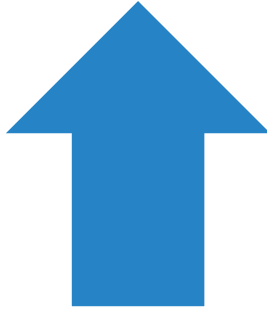


20



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.

21



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.

22



23



24



25



26



Gıda sanayisinde **hammaddenin** önemi son derece açıktır.



Hammadde, gıda maddelerinin üretiminde kullanılan, birincil üretimden elde edilen ürün, yarı mamul veya mamul maddeleri elde etmek için kullanılan maddelerden her biri olarak tanımlanmaktadır.



Genel olarak ele alındığında Türk gıda sanayisinde hammadde nitel ve nicel açıdan yetersizdir.

27

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.



28



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.

29

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.



Codex komisyonu, Birleşmiş Milletler (UN) çatısı altında bulunan, FAO (Food and Agriculture Organization – Gıda ve Tarım Örgütü) ile WHO (World Health Organization – Dünya Sağlık Örgütü) tarafından oluşturulan komisyondur. Codeks komisyonu, Codex Alimentarius denen, uluslararası tanınan gıda standartları ve rehberleri hazırlar.

30

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



31

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.

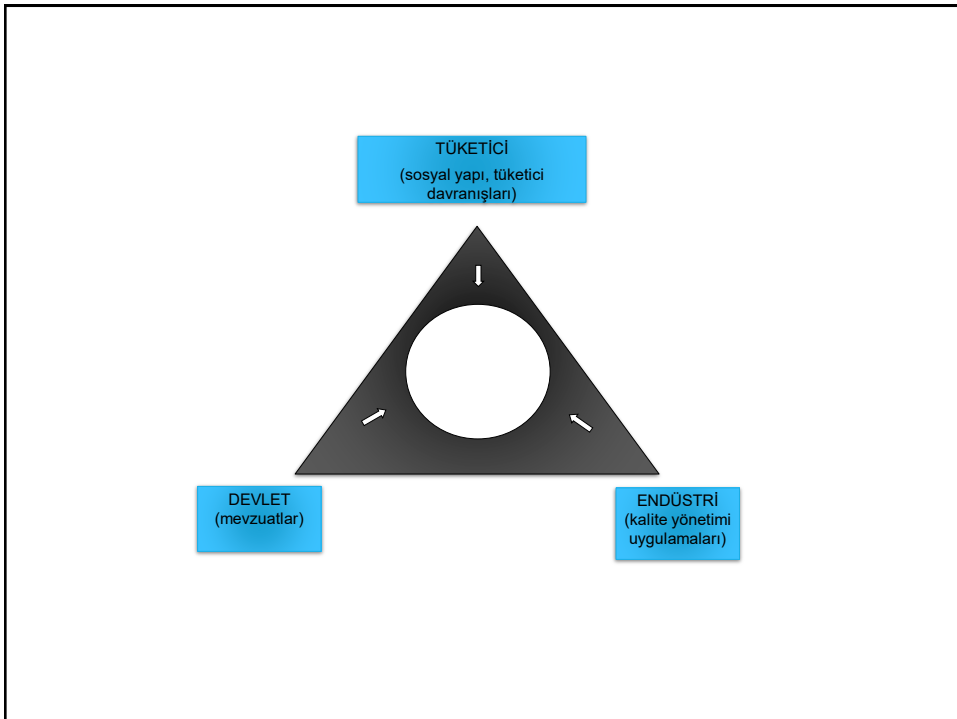
Böyle kısa ve uzun vadeli sağlık riskleri ile karşılaşmaksızın tüketiciye güvenilir gıda arzının sağlanması için “tarladan sofraya gıda güvenliği” anlayışının benimsenmesi vazgeçilmez bir koşul haline gelmiştir.



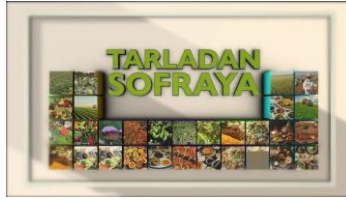
32



33



34



Gıda güvenliği multidisipliner bir anlayışla sağlanması gerektiğinden bu zincirde çok farklı meslek grupları da sistem içinde bulunmak durumundadır.



Çiftlikten sofraya anlayışından hareketle sağlıklı beslenme için öncelikle *sağlıklı ve güvenilir gıda* elde edilmesi gerekmektedir.

35

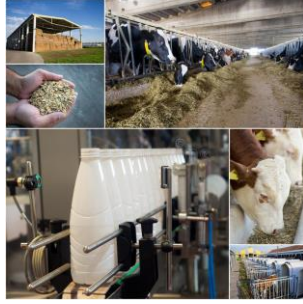


Güvenli gıda elde etmenin yolu iyi bir hammaddenin sağlanmasından geçer.

Bunun için de birincil üretim diye tabir edilen çiftlik üretimi kalitesinin artırılması gerekmektedir.

Sağlıksız ortamda elde edilen bir üründen sağlıklı gıda oluşturmak mümkün olmadığından gerek bitkisel gerekse hayvansal ürünlerin kalitesi güvenli gıda elde edilmesinde son derece önem kazanmaktadır.

36



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.

37



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.

38

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.



39



(İÇİNDEKİLER: Bkz. Etiket) (Sıma Zeytinyağı (%7), Değişik Miktarlarda Arpacık, Ketten Tohumu, Kamula, Pamuk, Patlı, Hindistan Cevizi), Su, Yağsız Pürüzlü Sık, Emülgatörler (Yağ Asitlerinin Mono ve Diğerleri), Arpacık Lestini, Peynirli Su (Süt Ürünü), Tuz (en fazla %0.2), Asitlik Düzeneleyici (Laktik Asit), Koruyucu (Potasyum Sorbat), Vitamin (E), Aroma Verici, Renkendirici (Betakaroten). E Vitamini ve Omega 3 kaynağıdır.

Ürünümüzün hiçbir çeşidinde Domuz Yağı ve katkıları yoktur.

Hesabı sertifikalı üründür.

Isıktan uzak ve 10°C altında saklayınız. Taziyeye edilen tüketim tarihi (TETT) ve Parti No (PNO) kapakın üzerindedir. İthal ve yerli yağlar kullanılarak Türkiye'de üretilmiştir. Türk Gıda Kodeksi'ne uygundur.

İşletme Kayıt No: TR-59-K-015374. Gıda İşletmedir: Upfield Gıda İşletme ve Alım Satım Ticaret A.Ş. Barbaros Mah. Beğonya Sok. No:3 34746 Atayehir-İstanbul.



Üretim İznine veya İthalat İznine Dikkat Edin... Tarım ve Orman Bakanlığınca verilen üretim izin tarih ve numarasının, eğer ürün ithal ise Bakanlığın 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.

40



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

41



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.

42



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

43



Dondurulmuş gıdalarda soğuk zincirin kırılmamasına dikkat edilmelidir.

44



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.

45



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



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.

46

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

1.GÜVENLİ OLMASI İÇİN İŞLENMİŞ GIDALARI TERCİH EDİN

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.

Alış verişe 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.

47



48

2.GIDALARI İYİ PIŞİRMELİSİN

Bir çok çiğ gıdalara; örneğin kümes hayvanlarına, etlere, yumurtalara ve pastörize edilmemiş sütlerle 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.

49



50



3. PİŞİRİLMİŞ GIDALARI DERHAL TÜKETMELİSİN



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.

51



4. PİŞİRİLMİŞ GIDALARI DİKKATLİCE SAKLAMALISIN



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.

52



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

53



5. PİŞİRİLMİŞ GIDALARI YETERİNCE TEKRAR ISITMALISIN



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.

54

6. PİŞİRİLMİŞ GIDALAR İLE ÇİĞ GIDALARIN BİR BİRİ İLE TEMASINDAN KAÇINMALISIN

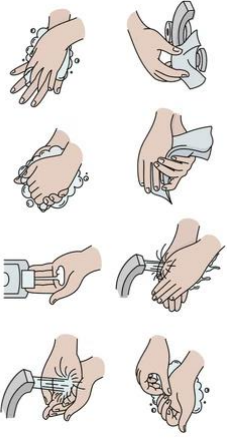
Güvenli bir şekilde pişirilmiş gıdalar çiğ gıdalarla çok az bir temasta bile bulunsa kontaminasyona neden olabilir. Bu karşılıklı kontaminasyon, pişirilmemiş bir kümes hayvanının etinin pişirilmiş bir gıda ile teması sayesinde direkt de olabilir.

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.

55



56



 **7. ALLERİNİ TEKRAR TEKRAR YIKALISIN**

 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 unutmalısın ki evde beslenen hayvanlar; köpekler, kediler, kuşlar ve özellikle kaplumbağalar genellikle hastalık yapıcı tehlikeli organizmaları üzerinde taşırlar ve bunlar sizin ellerinizden gıdalara bulaşabilir.

57



8. BÜTÜN MUTFAK YÜZEYLERİNİ TEMİZ TUTMALISIN

 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.

58



59



60



61

9.GIDALARINIZI BÖCEKLERDEN, KEMİRGENLERDEN VE DİĞER HAYVANLARDAN KORUMALISINIZ

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



62



10. GÜVENLİ SU KULLANIN

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

63



GIDA ENDÜSTRİSİNDE UYGULANAN TEMEL İŞLEMLER

SANAYİLEŞMİŞ KENTSEL TOPLUMLARDA TÜKETİCİ, BESİNLERİNİN BÜYÜK BİR KISMINI İŞLENMİŞ OLARAK SAĞLAR. BESİNLERİ TÜKETİCİYE SUNMADAN İŞLEMİNİN AMAÇLARI ŞÖYLE ÖZETLENEBİLİR;

- ☀️ Besinlerin saklanması ve taşınmasını kolaylaştırmak
- ☀️ Çeşitli besinlerin bulunmayan mevsim ve yörelerde bulunmasını sağlamak
- ☀️ Besinlerin lezzetini ve görünüşünü hoşla gider duruma getirmek
- ☀️ Besinlerin hazırlanmasında, pişirilmesinde kolaylık sağlamak ve çeşidi artırmak

64

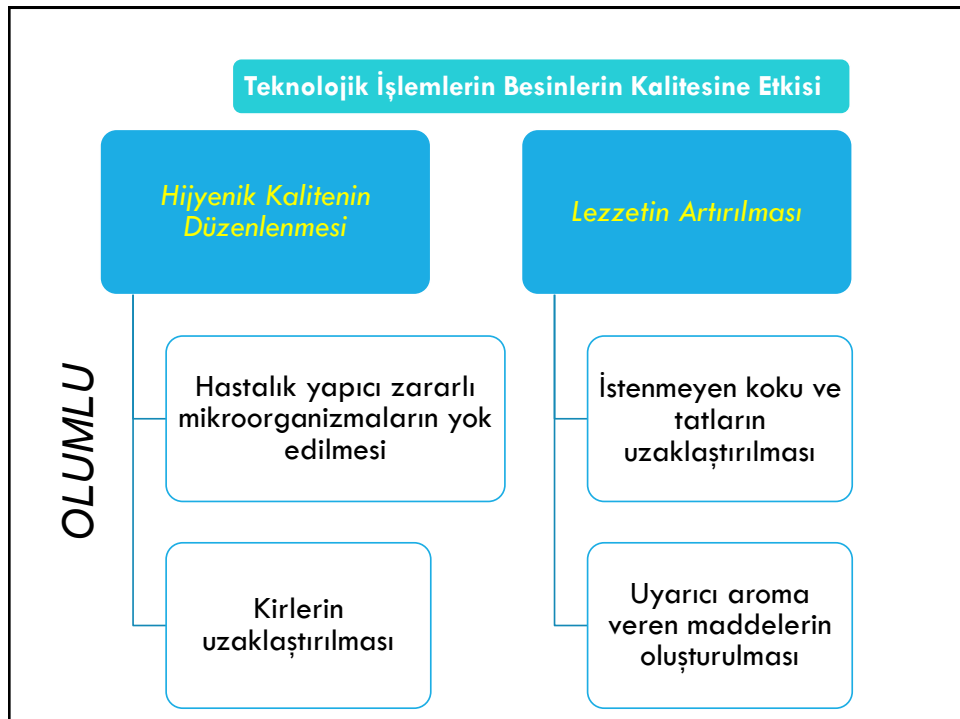


Besinlerin bileşiminde bulunabilecek zararları yok etmek. Bunlar mikroorganizmalar olabileceği gibi, toksik ve sindirimi zorlaştırmaya maddeler de olabilir.

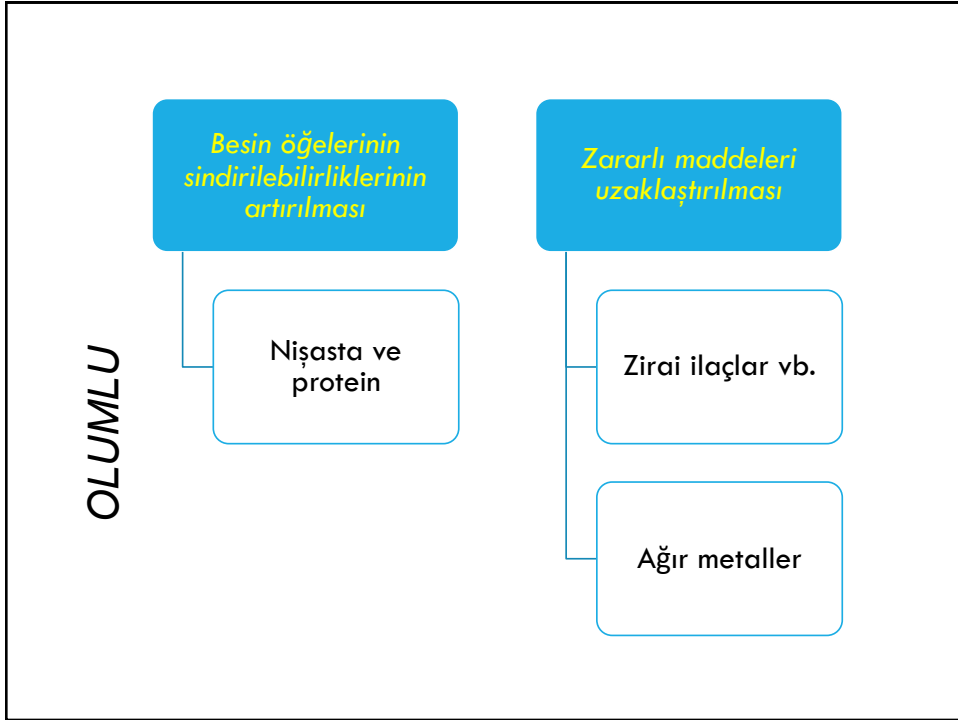


Besinleri karışımlar haline getirerek besin değerlerini yükseltmektir.

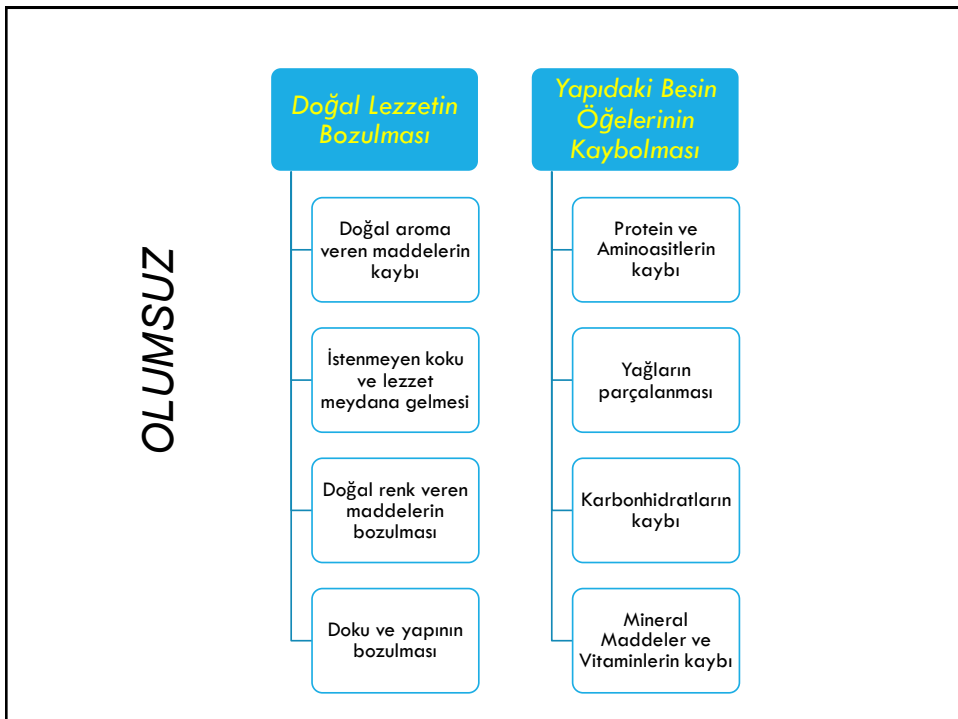
65



66



67

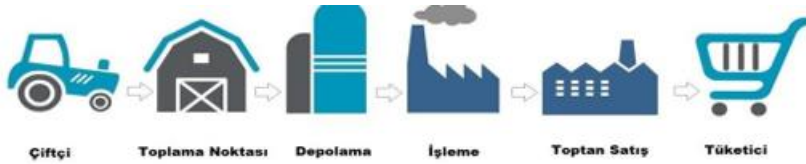


68

1. HAMMADDE TEMİNİ

Gıda sektörünün ana görevi tarımsal ham maddeyi işleyerek yüksek kalitede, sağlıklı gıda ve içecek ürünleri hâline getirmektir.

Bu süreçte, en önemli adım üretilmektedir. Üretimden başlayarak tüketicide sona eren süreçte ise sağlıklı ham madde temininden enerji kullanımına, kaynak kullanımından atık idaresine, ambalajlamadan dağıtım kanallarına kadar birçok unsur yer almaktadır.



69

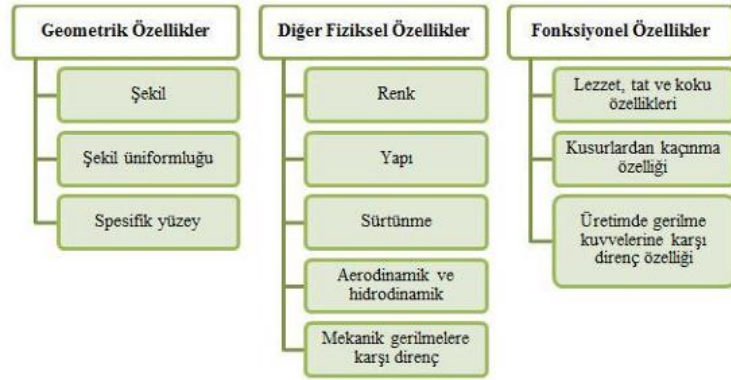
Gıda ham maddesi, gıda maddelerinin üretiminde kullanılan birincil üretimden elde edilen ürün, yarı mamul veya mamul maddeleri elde etmek için kullanılan maddelerden her birine denir.

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

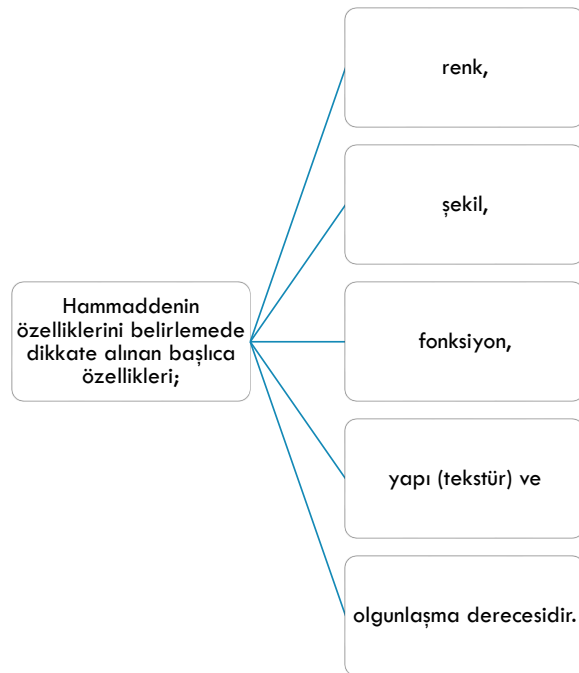
Ayrıca gıda hammaddeleri gerek miktar ve gerekse kalite bakımından mevsimden mevsime değişme göstermektedir.

70

Gıda hammaddelerinin özellikleri



71



72



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.

73



74



► Süt ürünlerinin kalitesi, hammadde olarak kullanılan çiğ sütün kalitesi ile doğru orantılıdır. İşlenecek çiğ sütün fiziksel, kimyasal ve duyu kalitesinin yanında biyolojik kalitesi de önemli bir faktördür.

► Çiğ süt pek çok mikroorganizmanın faaliyeti için uygun bir gıda olması nedeniyle kontaminasyona açıktır. Söz konusu kontaminasyonun önlenmesi ve herhangi bir hastalık taşımamasının engellenmesi ancak izlenecek kontrol stratejileri ile sağlanabilmektedir.

75



► Bütün kasaplık hayvanlardan elde edilen etin kalitesi ve besin değeri aynı değildir. Bu durum kasaplık hayvanların farklı türde, farklı cinsten, farklı cinsiyette, farklı yaşta ve farklı bakım ve besleme koşullarında oluşunun bir sonucudur.

► Kasaplık hayvanların kesiminde uygulanan kesim yöntemleri ve kesim ortamının hijyen ve sanitasyon kurallarına uygun olması ve çalışan personelin de hijyen ve sanitasyon kurallarına uyması et kalitesinin korunmasında önemli katkı sağlamaktadır.

76



77

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
İşlenecek hammaddeyi istenen miktar ve zamanda sağlamanın en güvenli yolu kontrat yöntemidir.

78



79



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, yüksekten düşürme ve işçinin ihmalden dolayı zarar görebilmektedir.

80



►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.

81



►İdealde hammaddenin işletmeye taşındığı günde işlenmesidir ancak bunun uygulanması her zaman kolay olmamaktadır.

►Bu nedenle her işletme yeterli kapasitede ve özellikte ürün depolama olanaklarına sahip olmalıdır. Depolama koşulları işlenecek ürünün özelliklerine göre değişim gösterir.

82



83



84

2. HAMMADDENİN TEMİZLENMESİ

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

Ayıklama: Hammaddenin çeşitli fiziksel özelliklerine göre gruplara ayrılması işlemidir.

Sınıflandırma: Hammaddenin farklı kalite gruplarına ayrılması işlemidir.

85

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.



GIDA HAMMADDELERİNE BULAŞAN MADDELER



Mineral Maddeler

Toprak, taş, kum, meta-
pargaları 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

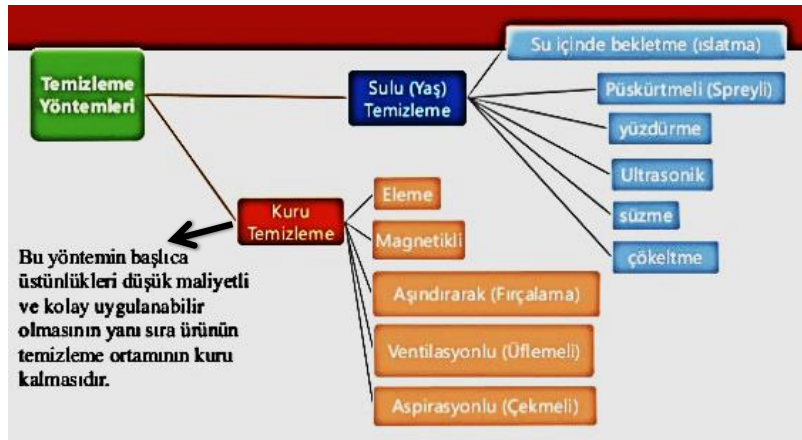


Mikrobiyolojik Maddeler

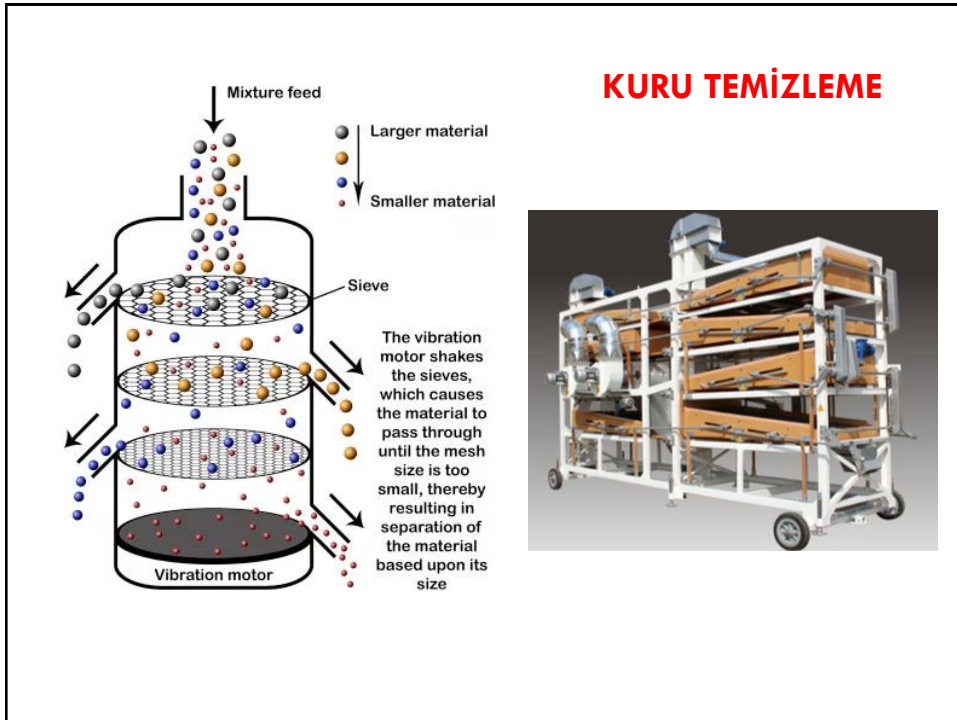
Mikroorganizmalar ve
metabolitleri

87

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



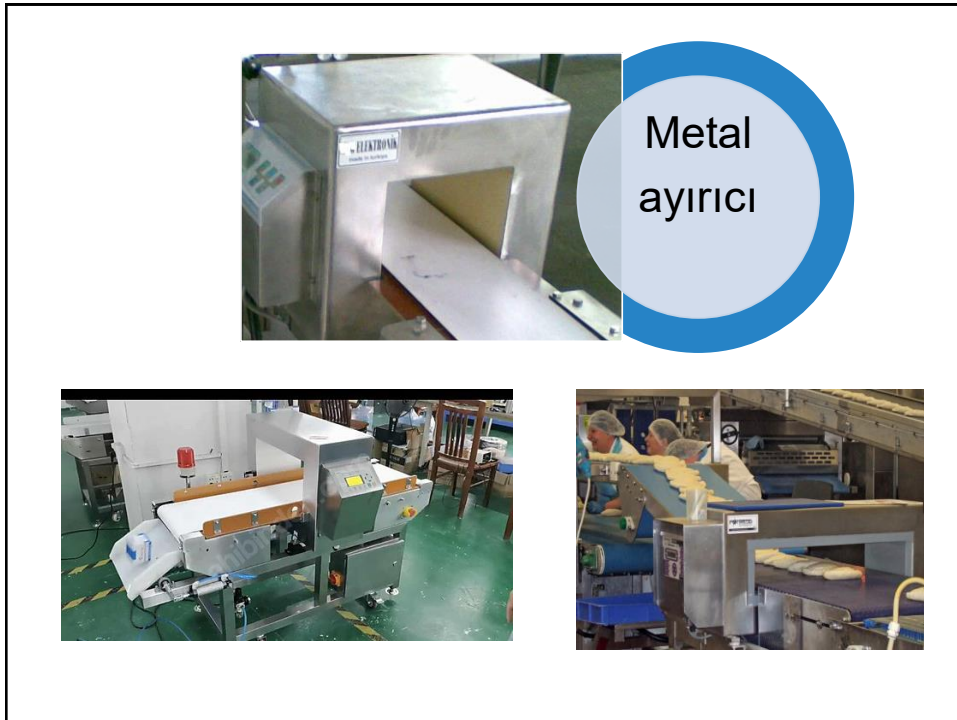
88



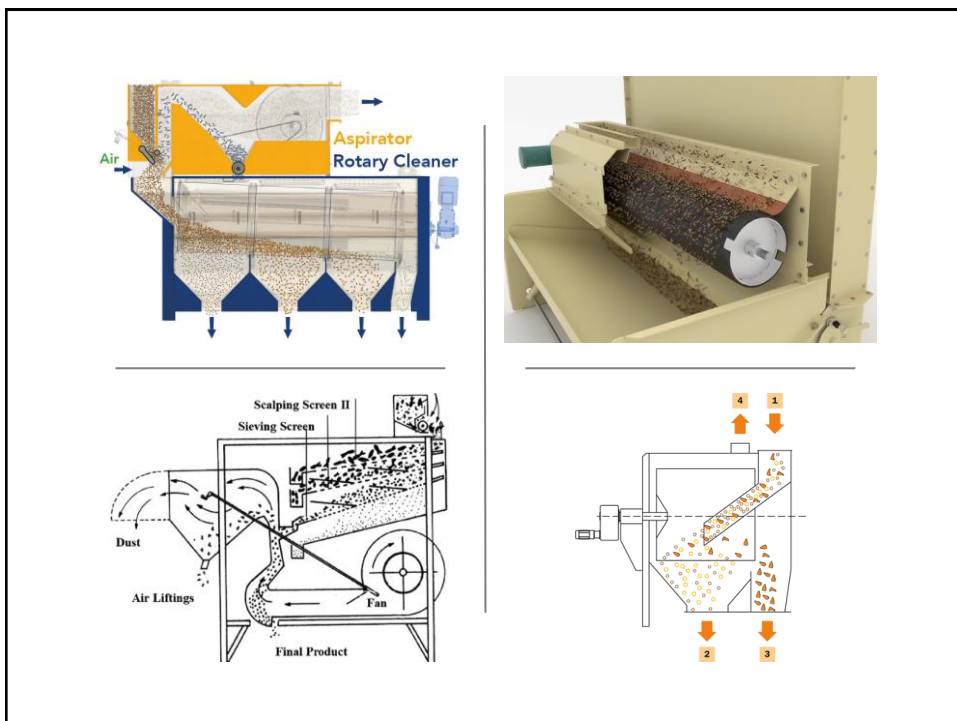
89



90



91



92



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.

SULU TEMİZLEME YÖNTEMLERİ

93



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.

94

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

Yıkama işlemin aşamaları



95

•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 meyve-sebze işleyen işletmelerde kullanılır



96

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



97



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.

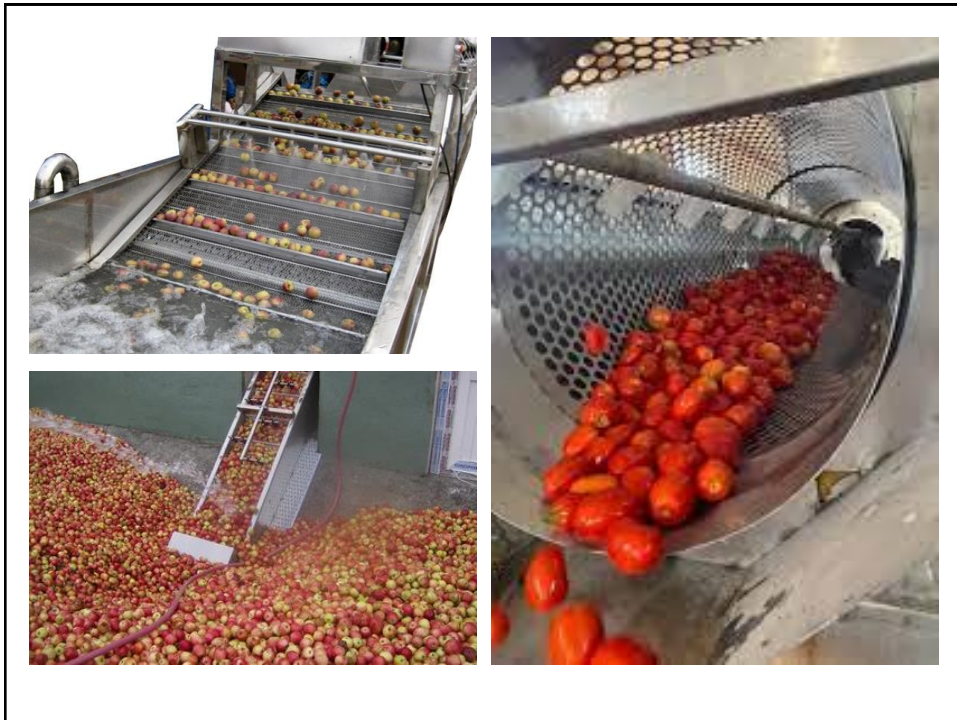
98



99



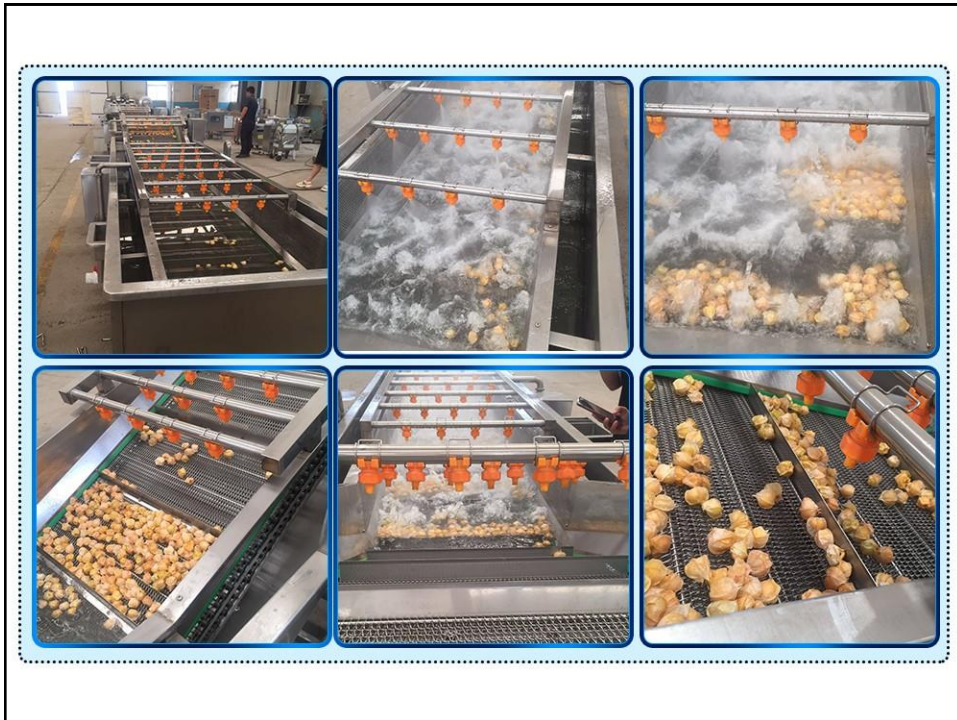
100



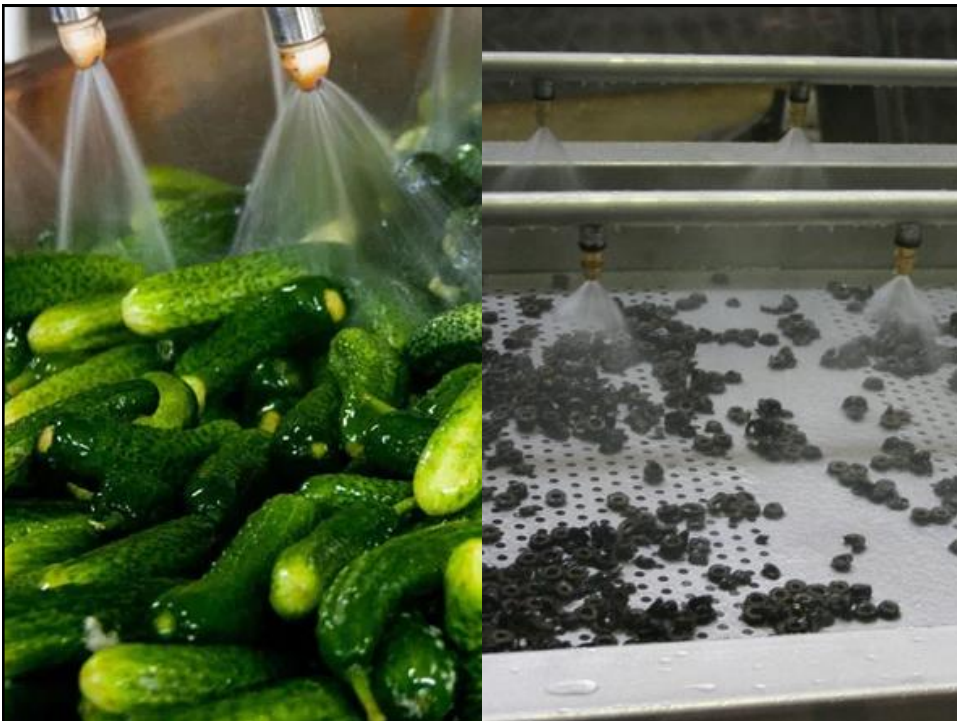
101



102



103



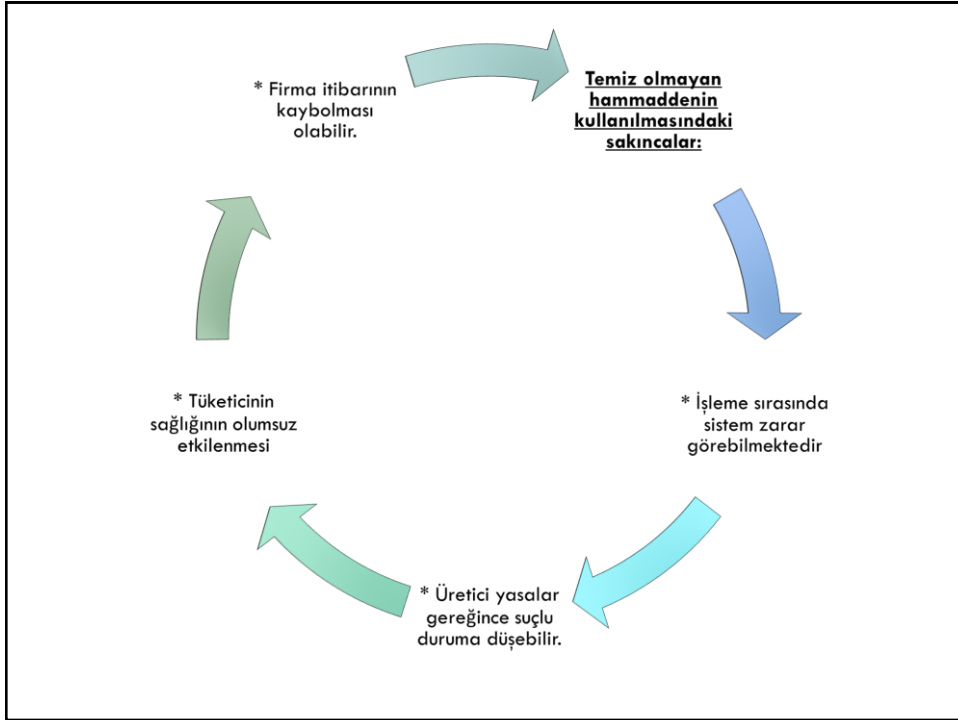
104



105



106



107

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 işletme açısından önemli kayıplar görülebilmektedir.



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

108






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.

109

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





110



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.

111



Ayırma işlemlerinin etkinliği açısından alınması gereken önlemler:

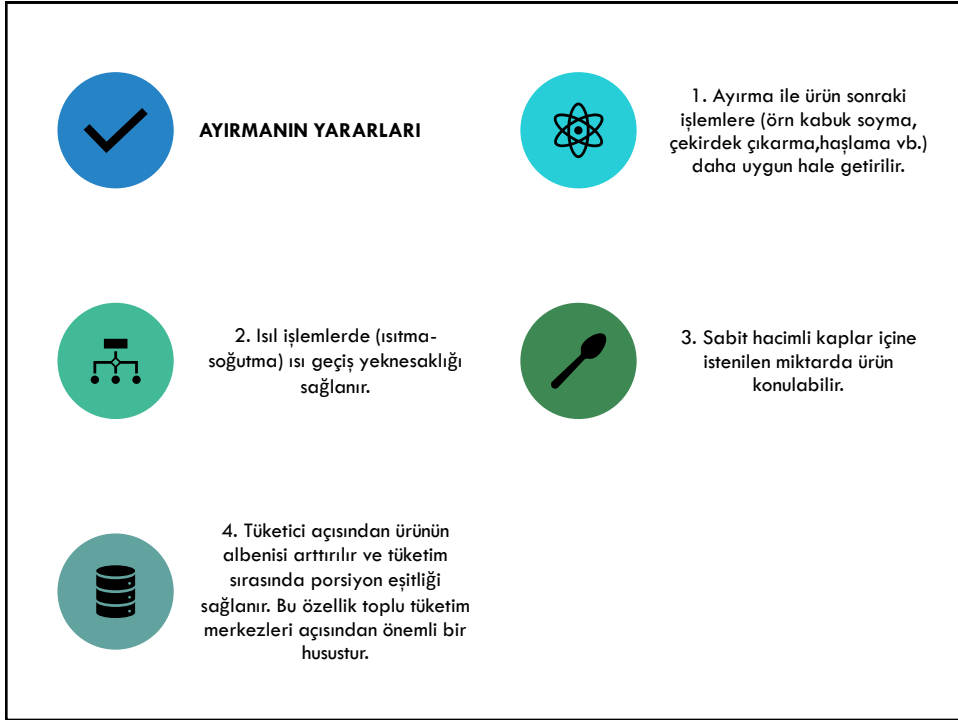
* Ekipman yerleşiminin ve yüksekliğin uygun olması gerekir.

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

* Hafif müzik yayınının yapılması ayırma işleminin etkinliğini arttırabilir.

* İşçilerin işlemlerle ilgili olarak eğitilmesi gerekir.

112



113



114



115



116



117



118



119



120





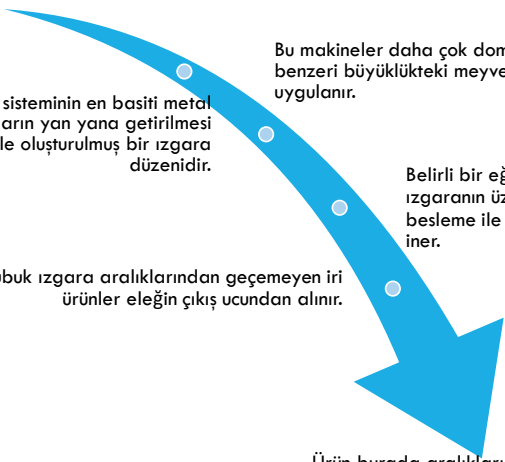
Ağırlık özelliklerine göre ayırma: balık filetosu, parça et gibi ürünlerin ayrılmasında kullanılır. Şekil özellikleri her zaman sabit olmayan ürünlerin ayrılmasında kullanılır. Elma, armut, zeytin gibi meyveler ağırlığına bağlı olarak gruplandırılırlar.



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

121

Aralık mesafesi ayarlanabilen boylayıcı elekler



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

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

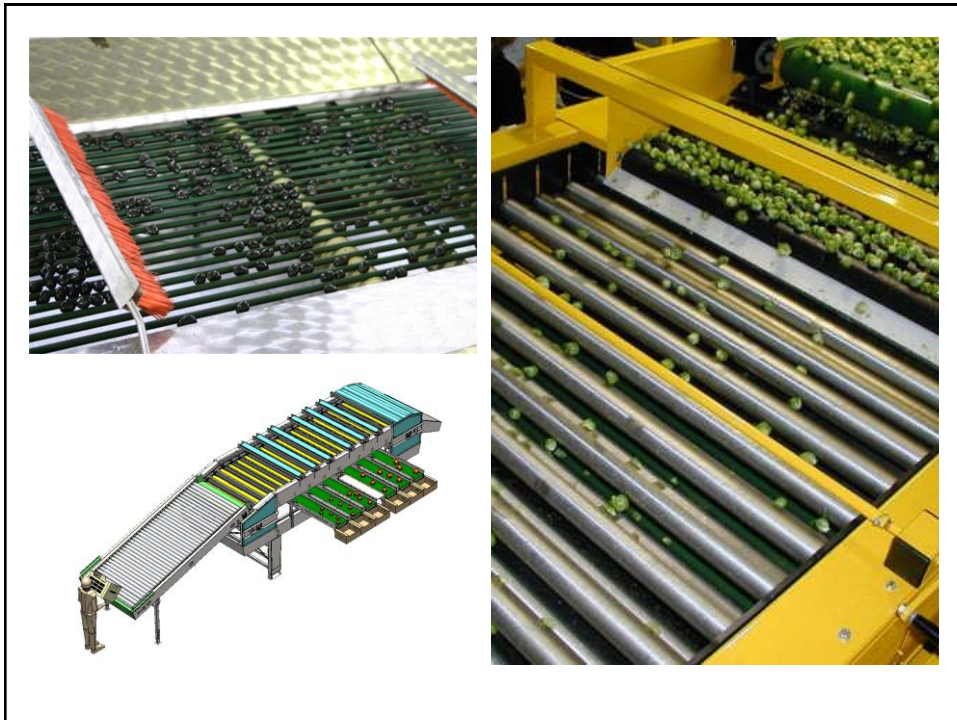
Belirli bir eğimle yerleştirilmiş ızgaranın üz kısmından yapılan besleme ile ürün alt uca doğru iner.

Çubuk ızgara aralıklarından geçemeyen iri ürünler eleğin çıkış ucundan alınır.

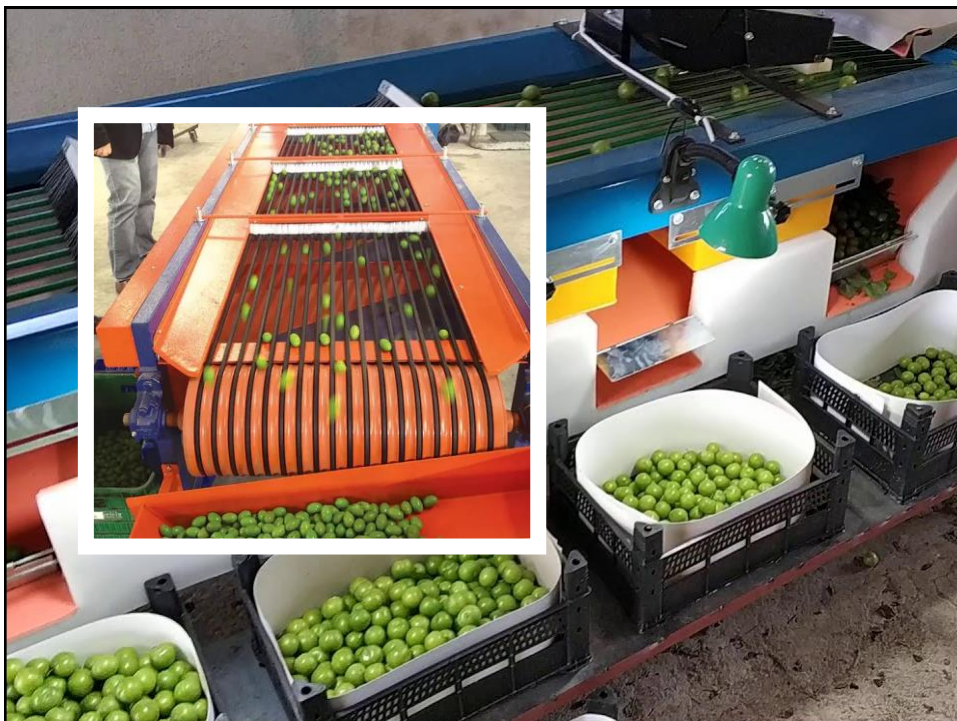
Ürün burada aralıkları giderek genişleyen bant çiftleri arasında taşınırken alttaki toplama kaplarına düşerek gruplanır.

122

61



123



124



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.

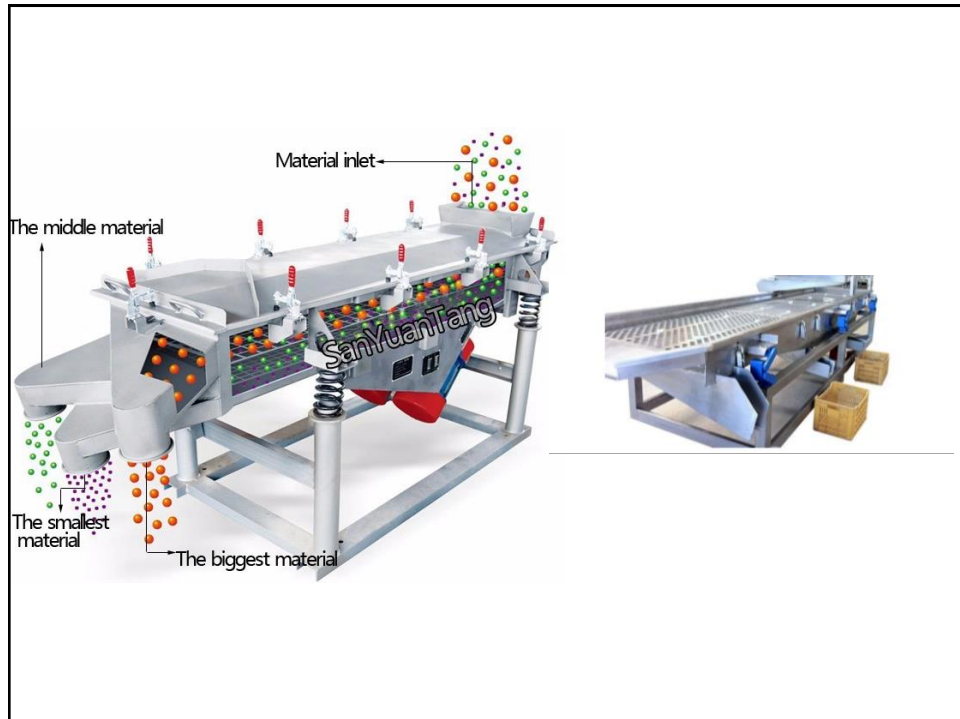


Ürünün ayırıcı yüzey üzerindeki hareketi titreşimli veya helozoni olabilir:

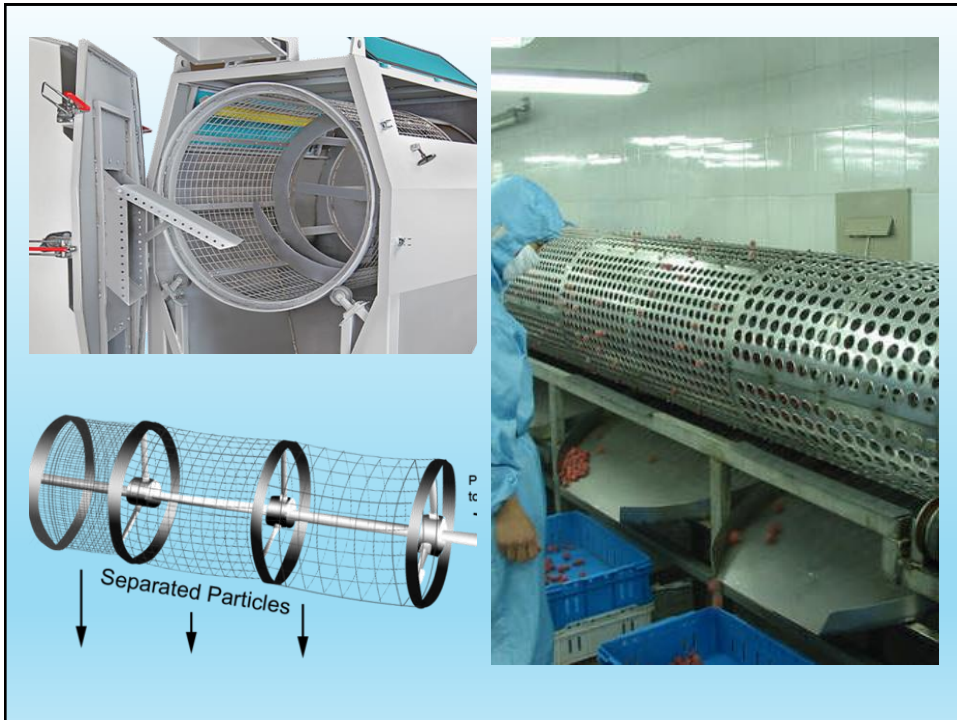


Bu makinelerin düz yataklı veya silindirik yapılı olmak üzere iki tipi mevcuttur.

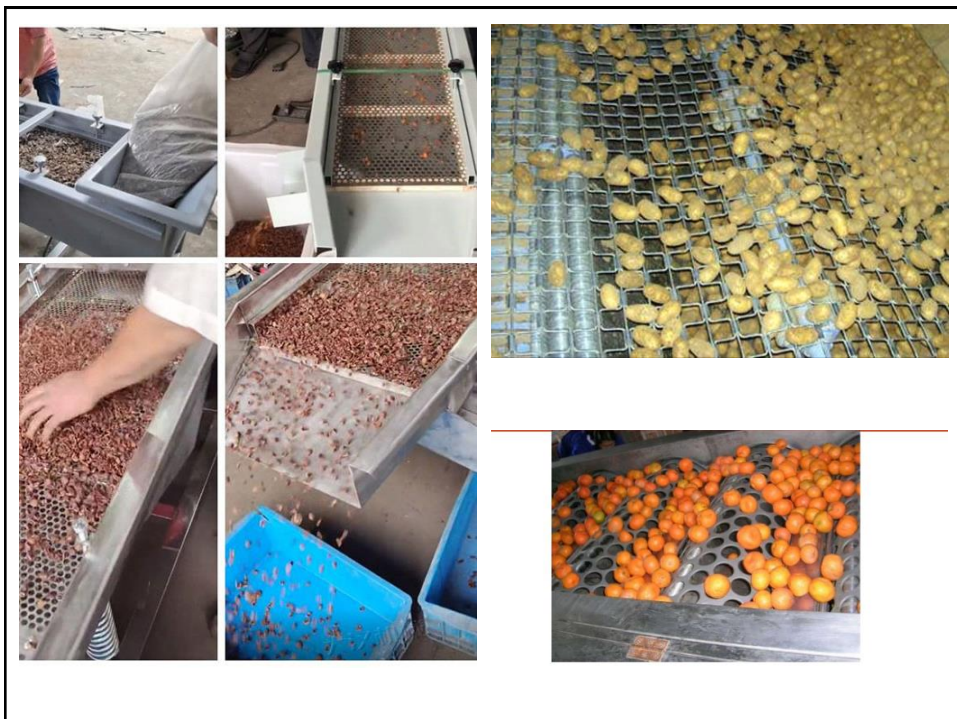
125



126



127

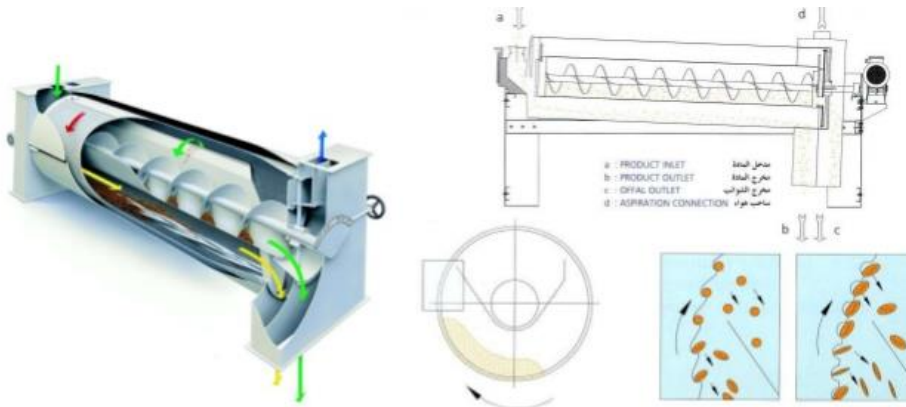


128



129

Şekil Özelliklerine Göre Ayırma



130

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.

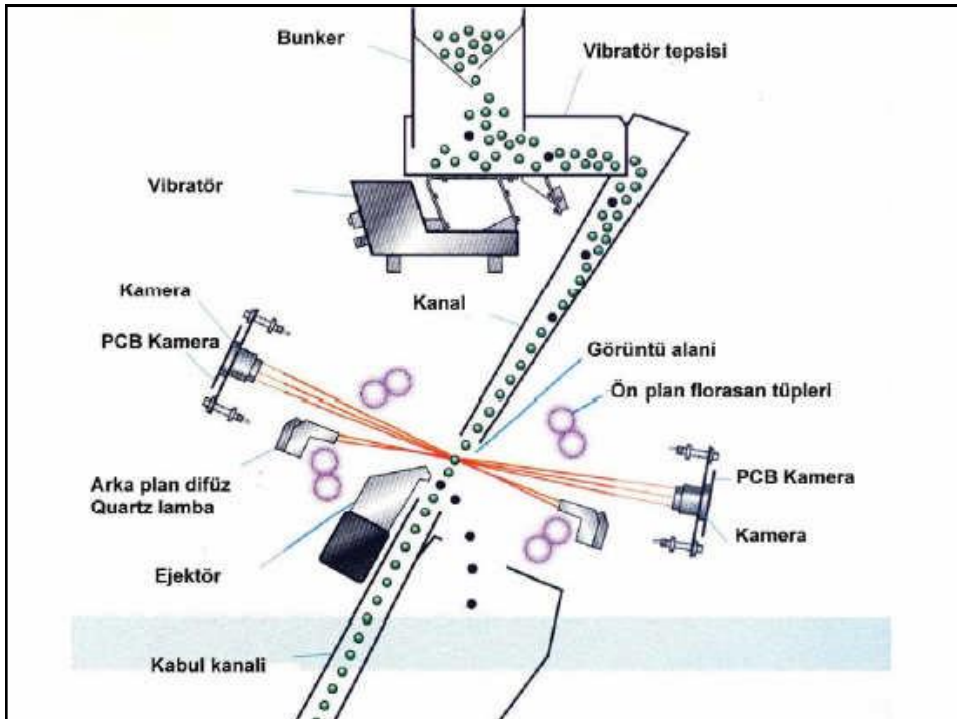


Böyle bir ayırma işlemi genelde birçok gıdada yararlı ise de, sıvı ürünlerin bulanık olmaları ve katı ürünlerin ise dokusal özelliklerindeki farklılıklardan dolayı sorun olabilmektedir.

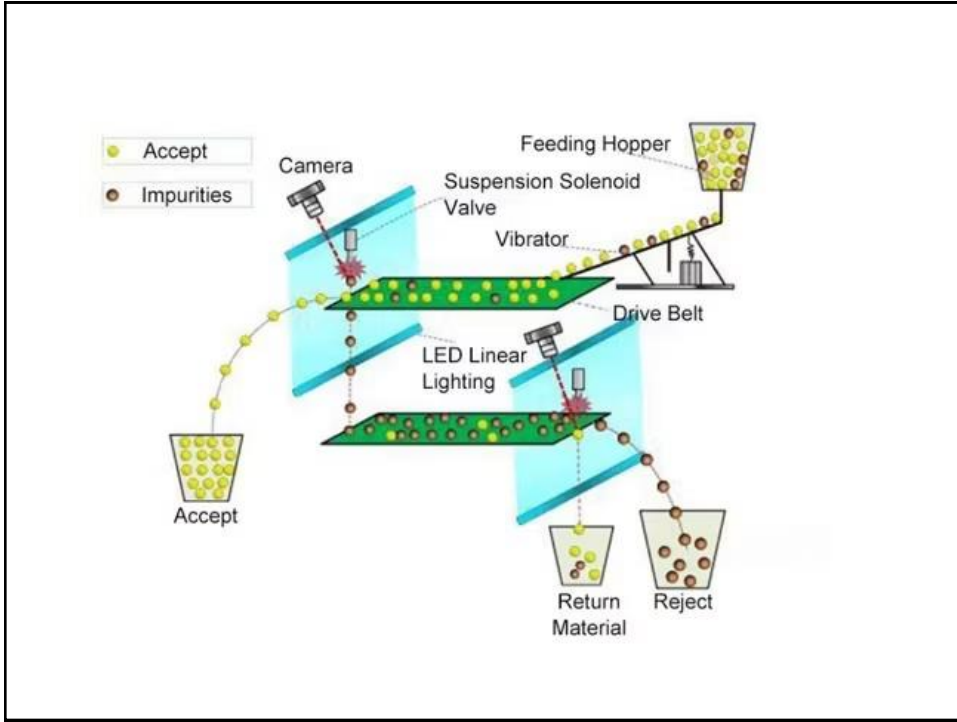


Böyle bir durumda ise genelde elektronik ve mekanik sistemlerin kullanılması daha doğru ayırım sağlar. Bu da işlemin etkinliğini ve hızını artırır.

131



132



133

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.

134

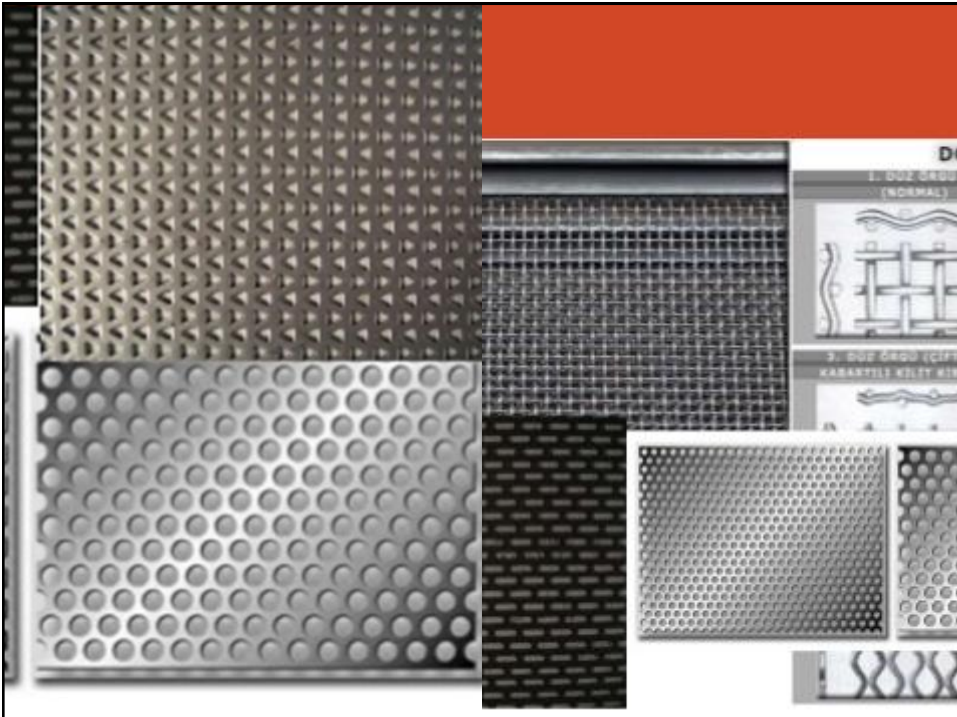


Endüstriyel elekler, metal çubuklar, delikli metal levhalar, örgü tel kumaş doku veya ipek doku gibi malzemelerden yapılır.

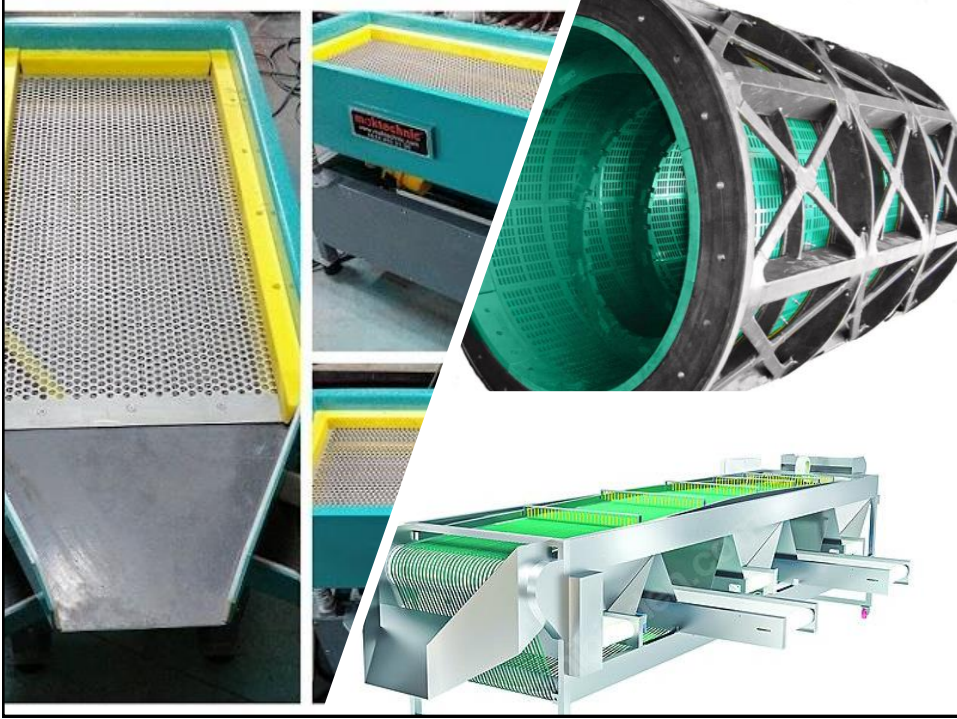


Bu amaçla kullanılan metaller çelik, paslanmaz çelik, bronz, bakır, nikel ve moneldir.

135



136



137



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.

138



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.

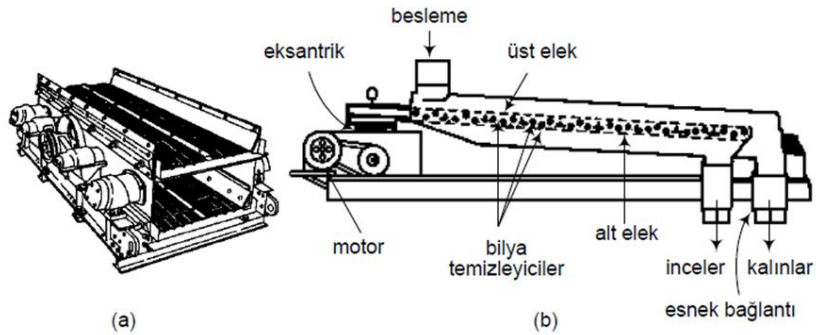


En kaba (geniş delikli) elek en üstte, en incisi (dar delikli) en alttadır; üstten alta doğru birkaç fraksiyonun ayrılabilceği uygun boşaltma kanalları vardır.



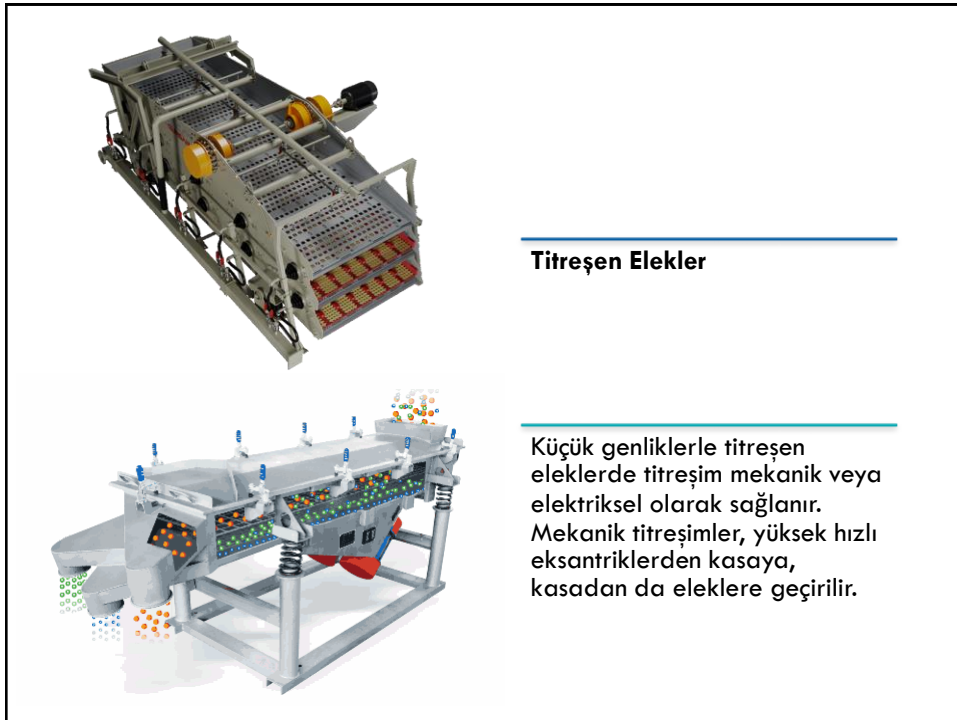
Elenecek karışım üst eleğe konulur, taneciklerin deliklere rastlaması için elekler ve kasa döndürülür.

139

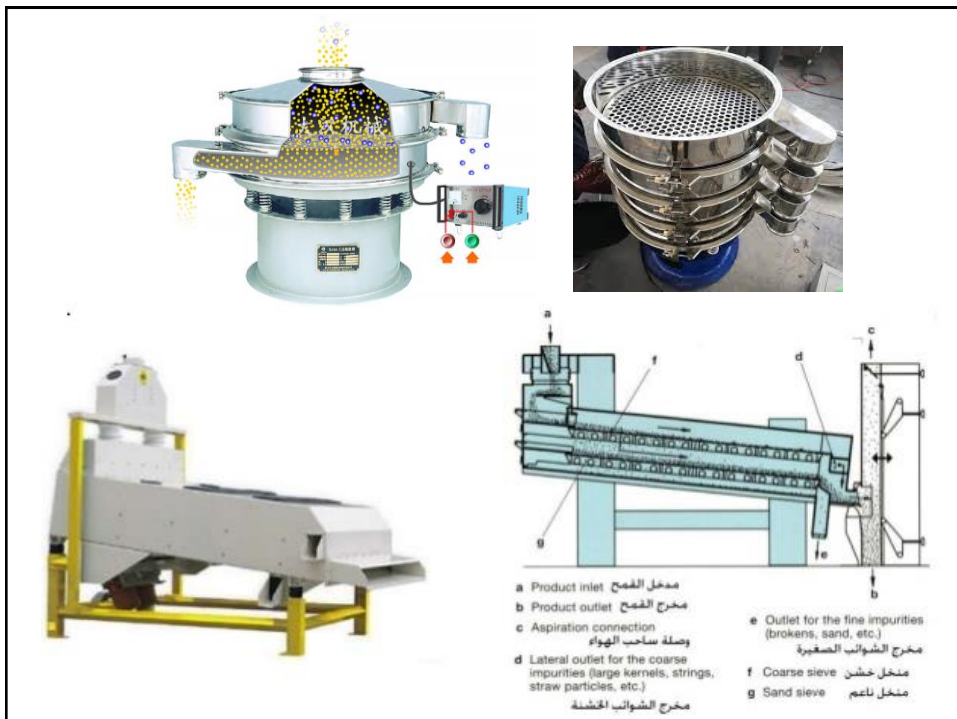


Şekil-15: Döner elekler; (a) ağır iş yapan dikey dönmeli, açılı, (b) yatay dönmeli, elek tipleri.

140



141



142

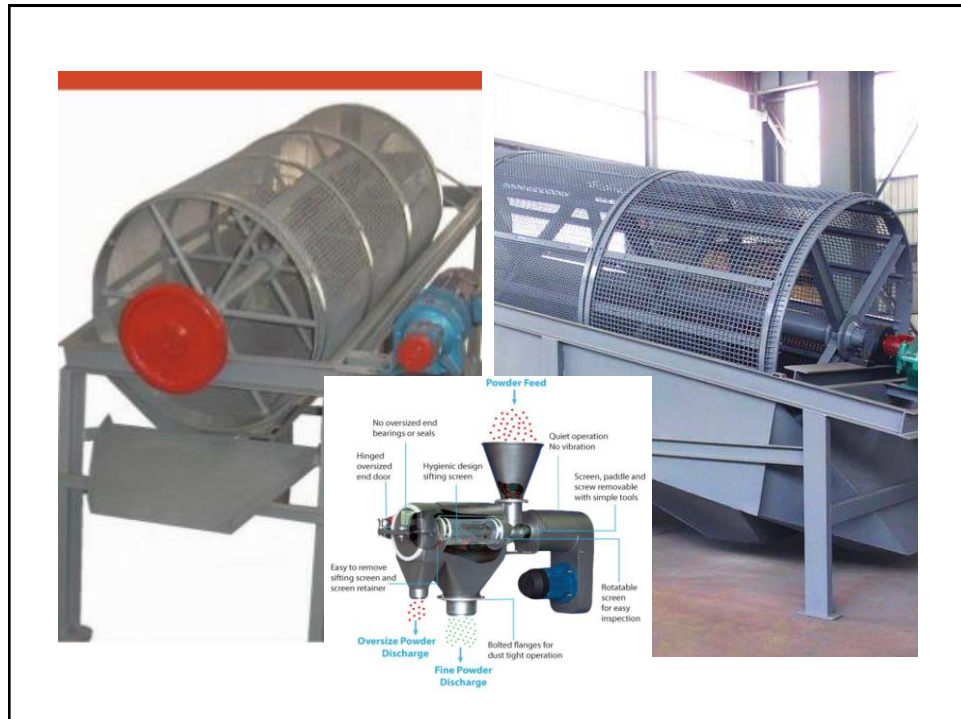
Silindir Elekler

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

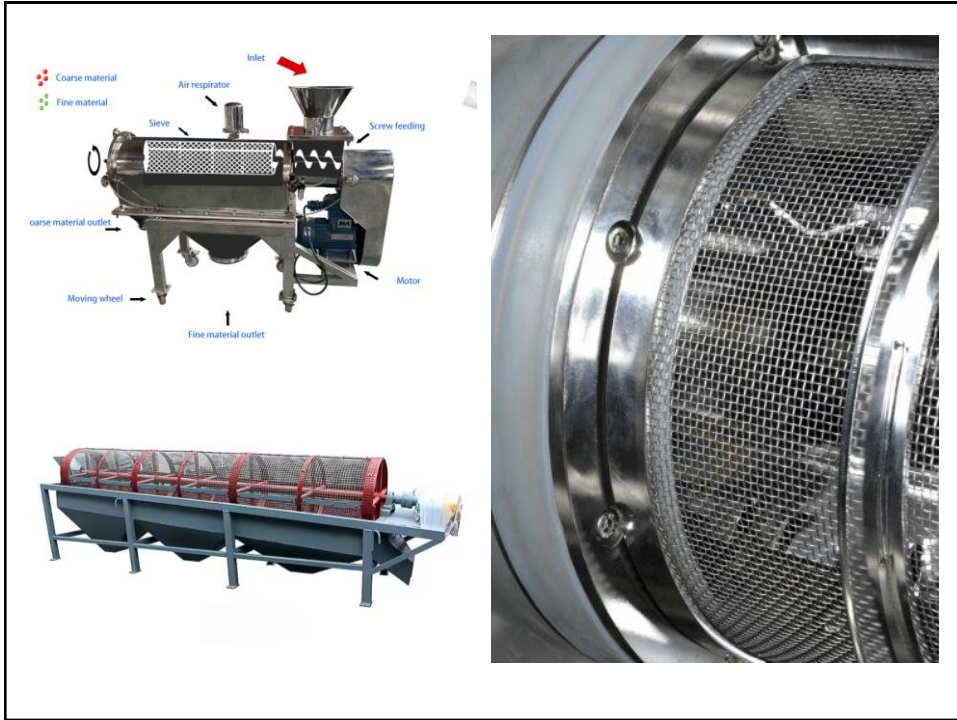
Ürünün, belli eğimle duran silindiri bir anda aşarak öteki uca ulaşmasını önlemek üzere silindir içerisine bir helezon konulmuştur.

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

143



144



145

ÇÖKTÜRME

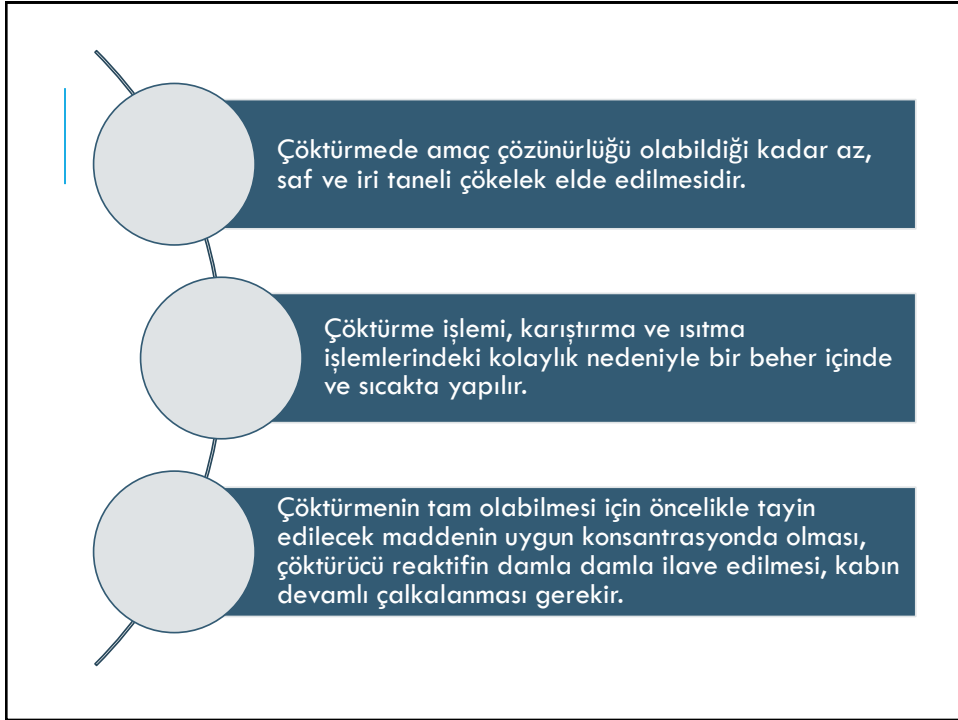
Çöktürme gravimetrik analizlere özgü işlemlerin ilkini oluşturur.

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

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

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

146



147

Çökelek oluşumunda ilk olay çekirdek adı verilen küçük çökelek parçalarının meydana gelmesidir.

Bu küçük parçacıkların meydana gelmesinden sonra büyüme üç boyutta başlar.

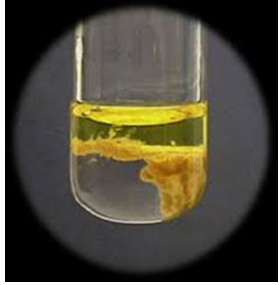
Bu büyümenin sonunda bilinen irilikte çökelek elde edilir.

148



Çöktürme sonucu elde edilen çökeleğin aşağıdaki özelliklere sahip olması gerekir:

- Ø Çökeleğin çözünürlüğü çok az olmalıdır.
- Ø Çökelek kolayca süzlebilmeli 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, ısı ve ışıktan etkilenmemelidir.



149

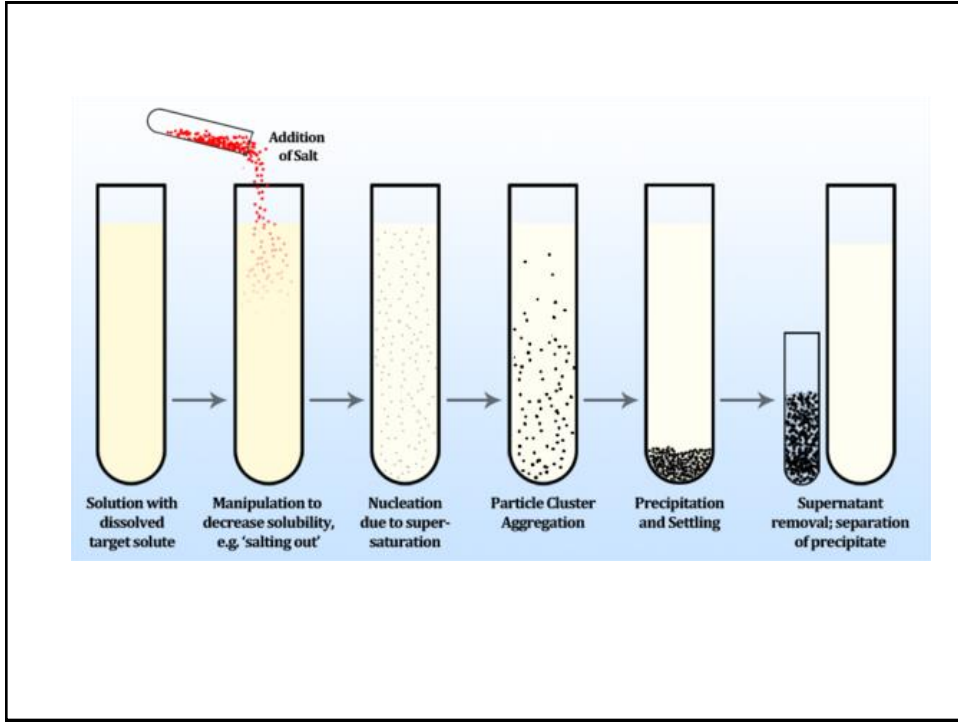
Çökelek çok iri taneli olmamalıdır. Çok iri taneler içinde çözelti hapsedildiğinden hatalı sonuçlar elde edilir.

Çökelek tayini yapılacak maddeyi nicel olarak ihtiva etmelidir.

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

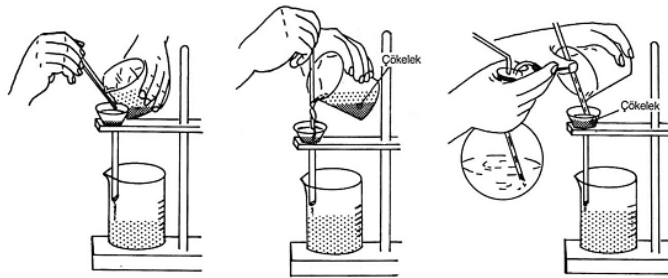


150



151

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

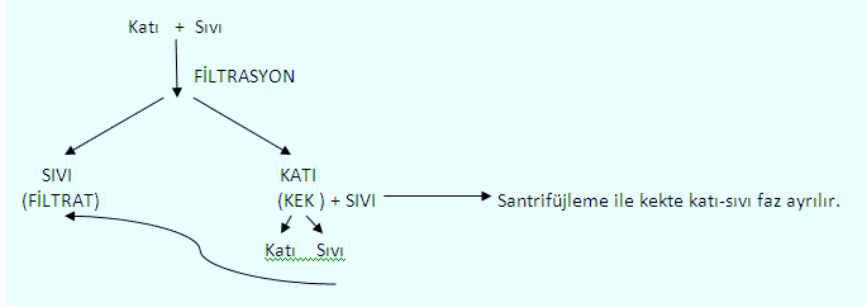


Çökelek yüzeyine tutunmuş veya içinde hapsolmuş kirlilik oluşturan maddelerin uzaklaştırılması için çökeleğin uygun bir çözücüyle iyice yıkanması gerekir. İyi bir yıkama ile çökelek kirliliğinden kaynaklanabilecek analiz hataları engellenmiş olur.

152

FİLTRASYON

Katı ve sıvı ayırımına süzme yani filtrasyon denir.



153



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 yapıyor olabilir.

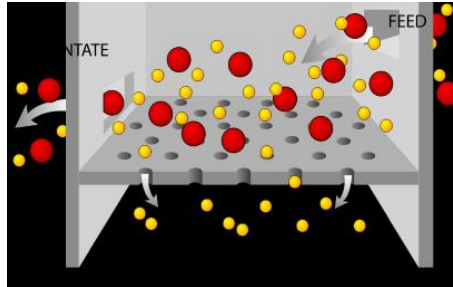
154

Filtrasyon Tipleri

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

1- Basit filtrasyon düzenleri

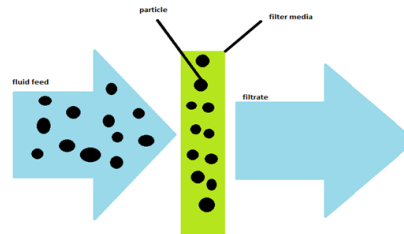
2- Geliştirilmiş ayırma düzenleri



155

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



156



157



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.



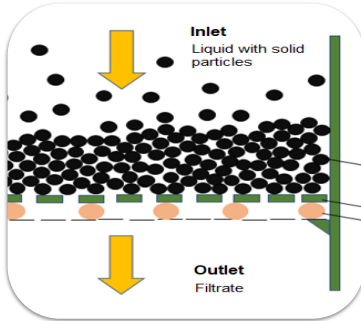
Selülozdan başka bazı katkı maddeleri de vardır. Bunlar; kizelguhr, asbest ve perlitdir..

158

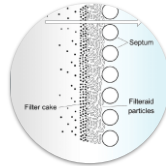
Filtre tablalarında aranan özellikler

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

159



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



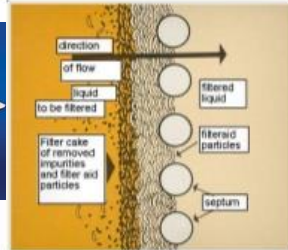
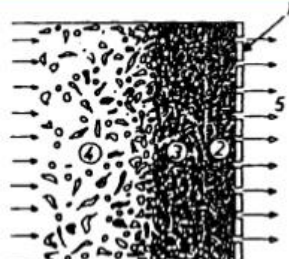
Perlit doğal alüminyum silikatın özel olarak işlenip parçacık büyüklüğüne göre sınıflanmış şeklidir.

Filtrasyon işleminde filtre tablaları ile birlikte yardımcı elemanlarda kullanılabilmektedir.

160

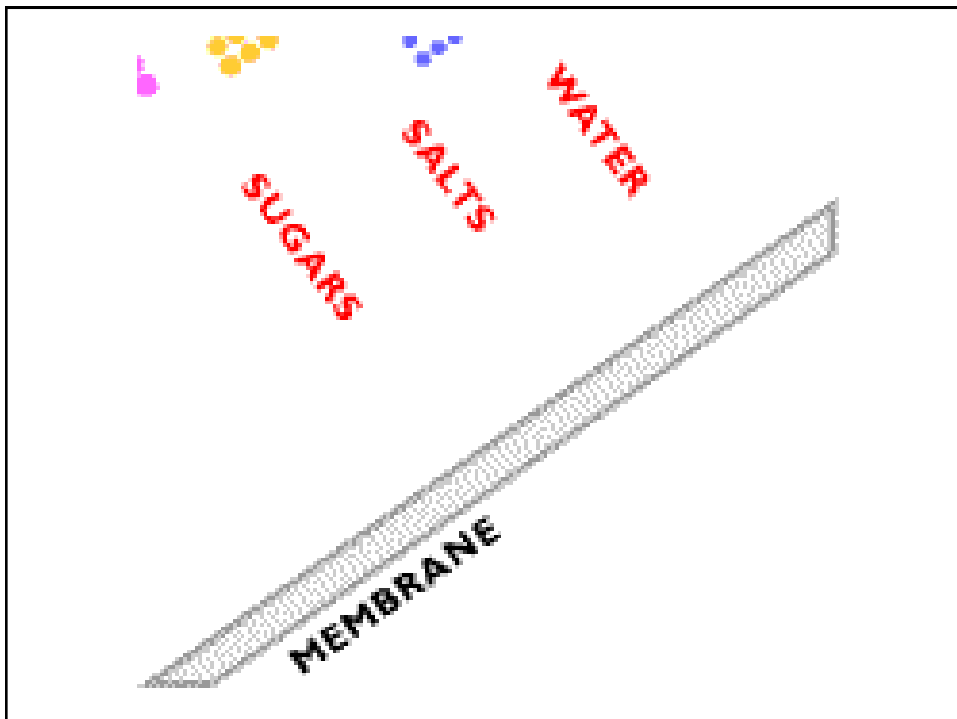
Kieselguhr Filtreleri



- 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

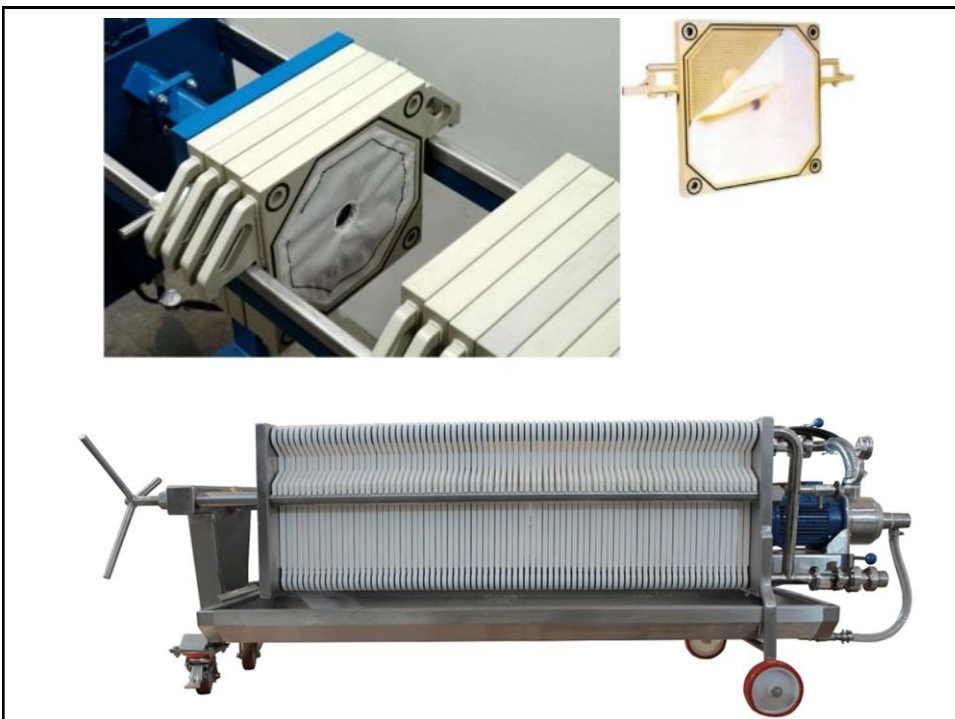
161



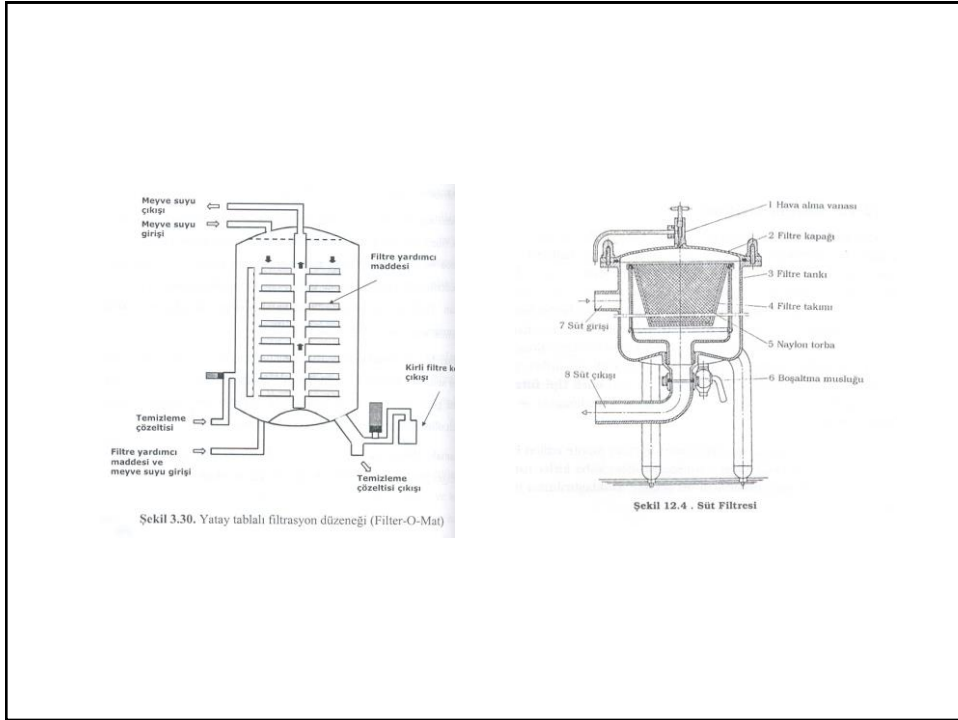
162



163



164

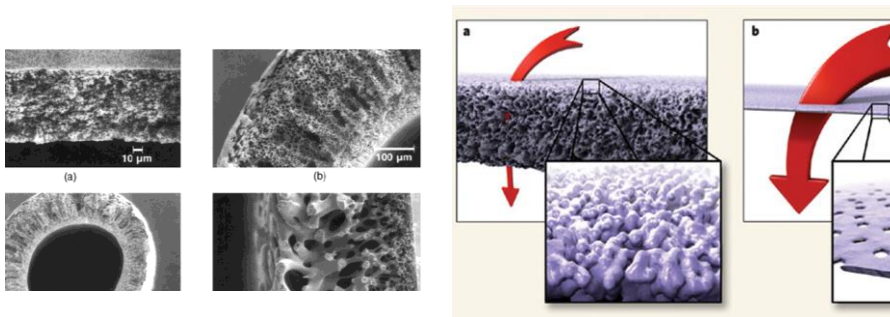


165

•Membran filtrasyon yöntemi (Geliştirilmiş Filtrasyon)

• Gıdalarda membran filtrasyon tekniği, yarı geçirgen bir zar (membran) kullanarak sıvı veya gaz halindeki gıdalardan istenmeyen partikülleri, mikroorganizmaları veya belirli molekülleri ayırma işlemidir.

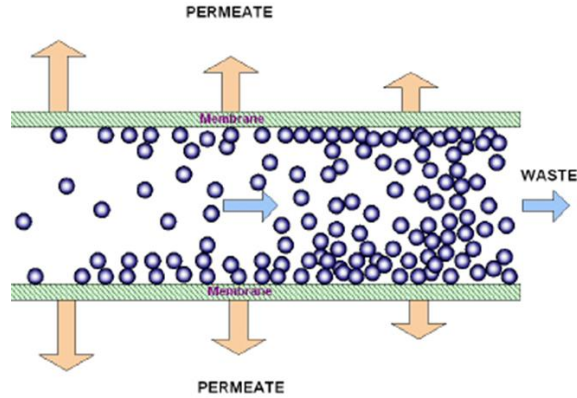
• Bu fiziksel ayırma yöntemi, ısı uygulaması veya kimyasal katkı maddeleri kullanımını gerektirmez, bu da gıdanın doğal özelliklerinin korunmasına yardımcı olur



166

Membran filtrasyonu, basınç farkı prensibine dayanır. Uygulanan basınç sayesinde, sıvı veya gaz halindeki gıda, membranın gözeneklerinden geçirilir.

Membranın gözenek boyutları, ayrılması istenen partiküllerin veya moleküllerin boyutlarına göre özel olarak tasarlanmıştır. Bu sayede, belirli büyüklükteki maddeler membrandan geçemezken, daha küçük olanlar geçer.



167



Mikrofiltrasyon (MF): 0.1 ile 10 mikron arasındaki gözenek boyutlarına sahip membranlar kullanılır. Bakteri, maya, küf sporları ve yağ globülleri gibi büyük partiküllerin ayrılmasında etkilidir. Örneğin, süt ve meyve suyundan mikroorganizmaların uzaklaştırılması, biradan tortunun ayrılması gibi uygulamalarda kullanılır.



Ultrafiltrasyon (UF): 0.01 ile 0.1 mikron arasındaki gözenek boyutlarına sahip membranlar kullanılır. Proteinler, büyük molekülü karbonhidratlar ve virüsler gibi daha küçük partiküllerin ayrılmasında etkilidir. Süt proteinlerinin konsantre edilmesi, peynir altı suyunun işlenmesi, meyve suyu berraklaştırma gibi alanlarda kullanılır.

168

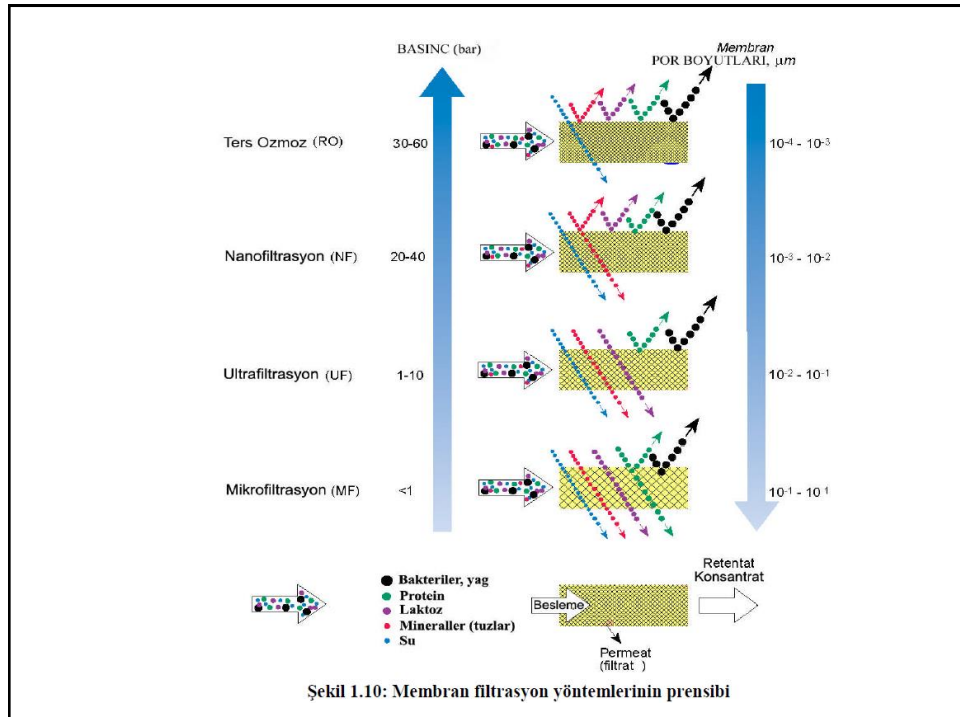


Nanofiltrasyon (NF): 0.001 ile 0.01 mikron arasındaki gözenek boyutlarına sahip membranlar kullanılır. Ağır metaller, pestisitler, renk ve tat veren maddeler gibi daha küçük moleküllerin ayrılmasında etkilidir. Suyun yumuşatılması, şeker çözeltilerinin saflaştırılması gibi uygulamalarda kullanılır.

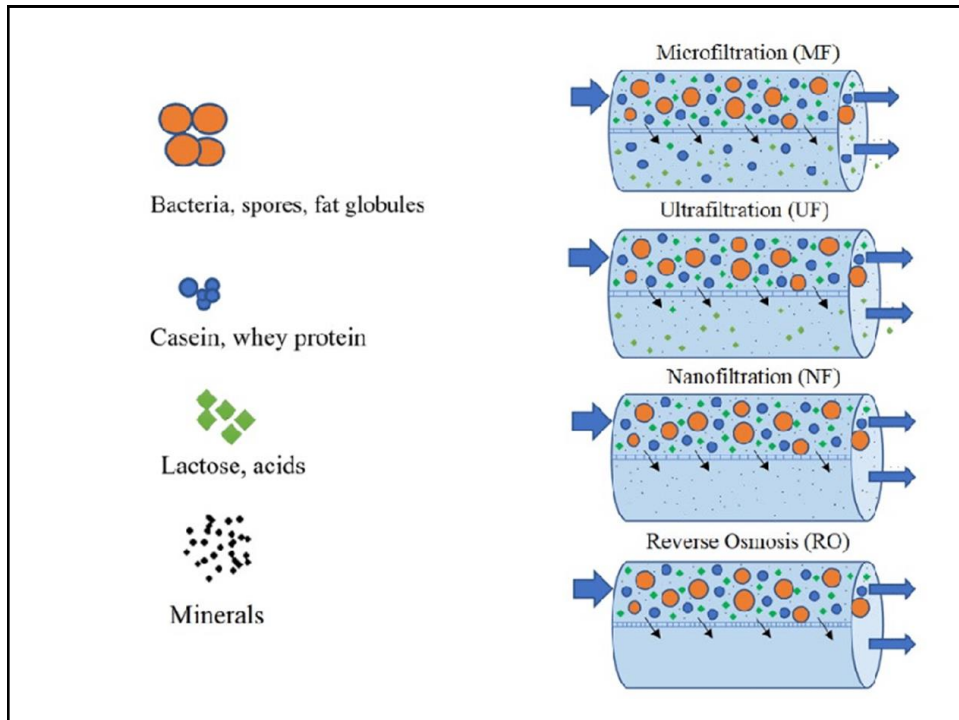


Ters Ozmoz (RO): En küçük gözenek boyutuna sahip membranlar kullanılır (yaklaşık 0.0001 mikron). Çözülmüş tuzlar, mineraller, şekerler ve diğer küçük moleküllerin neredeyse tamamını ayırabilir. Suyun demineralize edilmesi, meyve suyu ve süt konsantrasyonu gibi alanlarda kullanılır.

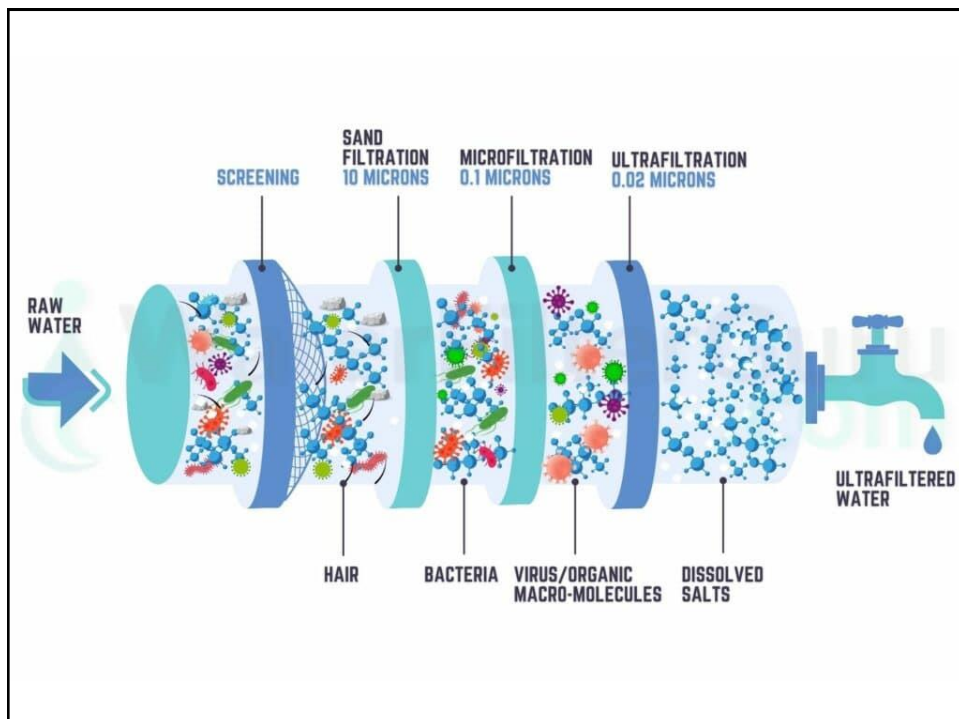
169



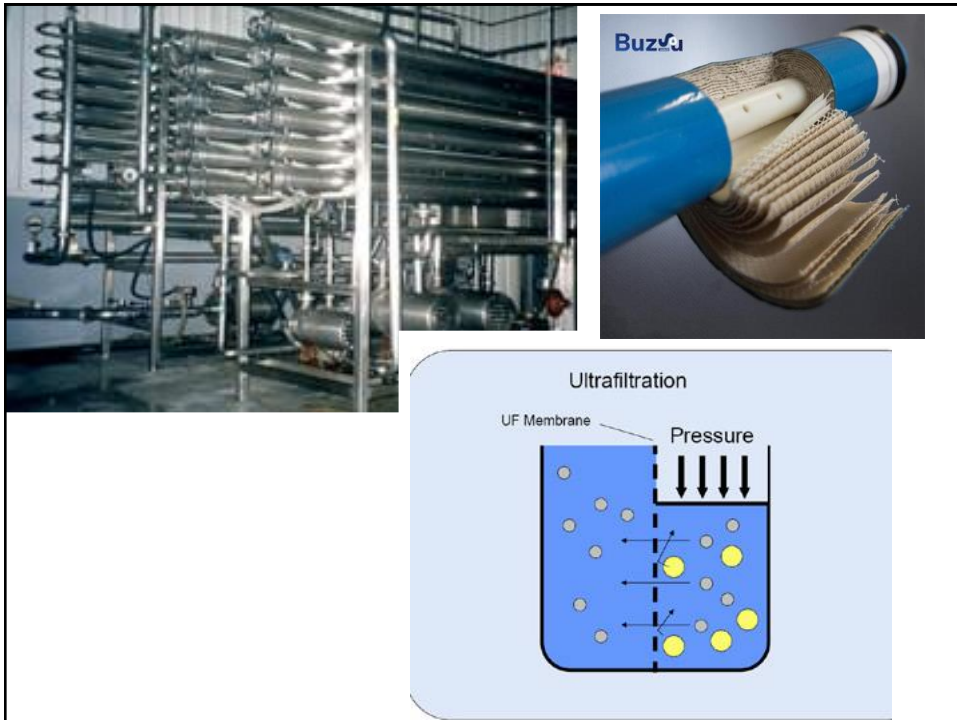
170



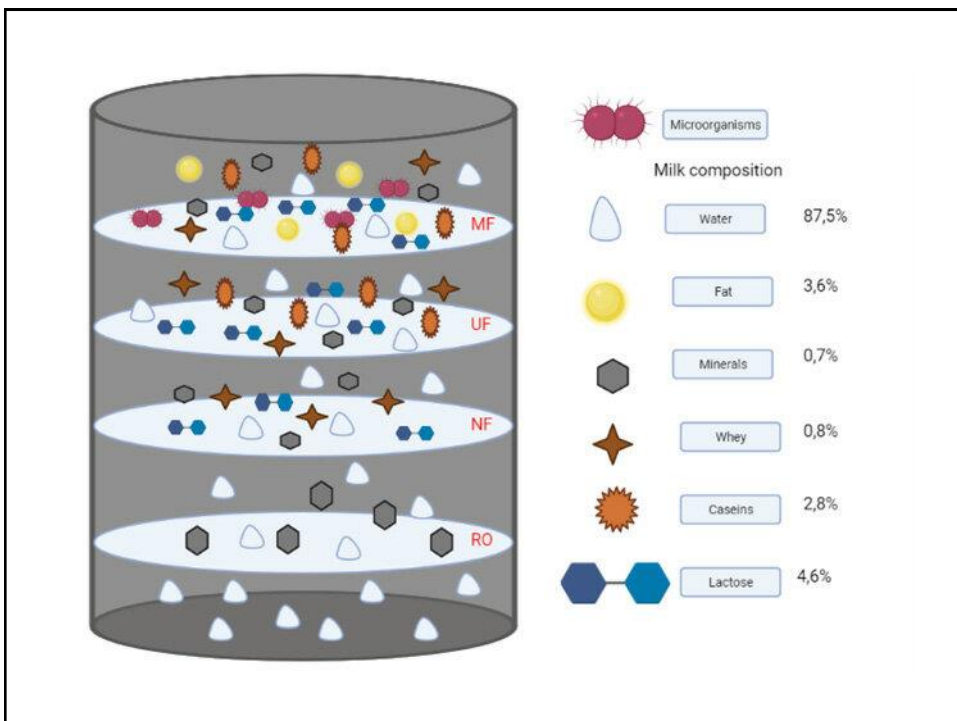
171



172



173



174

SANTRİFÜJLEME

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

Bu işlemi yapan aletlere seperatör denir.

175



Bir karışım yüksek hızda döndürüldüğünde, daha yoğun partiküller dönme ekseninden uzağa doğru hareket ederken, daha az yoğun partiküller merkeze yakın kalır. Bu sayede, karışımın bileşenleri fiziksel olarak ayrılmış olur.

176



SANTRİFÜJLEMENİN AMACI



1. Birbiri içinde çözünmeyen özgül ağırlıkları farklı sıvıları birbirinden ayırmak



2. Santrifüjlemeyle hızlandırılmış bir filtrasyon sağlanır.



3. Berraklaştırmak

177

GIDA SANAYİNDE SANTRİFÜJ KULLANIMI

1. Hayvansal yağlar, bitkisel yağlar ve balık yağlarının eldesi.

2. Meyve sularının ve şuruplarının berraklaştırılması.

3. Sütten kremanın ayrılması.

4. Bitkisel ve hayvansal yağların rafinasyonu sırasında bu yağların kurutulması

5. Turunçgil kabuk yağlarının rafinasyonu sırasında bu yağların kurutulması

6. Biranın berraklaştırılmasında biranın filtrasyonunun hızlandırılması.

7. Nişasta endüstrisinde mısır, buğday ve pirincin kurutulması

178

8. Hayvansal ve bitkisel proteinlerin elde edilmesi.

9. Şekerin kristallerinin ayrılması

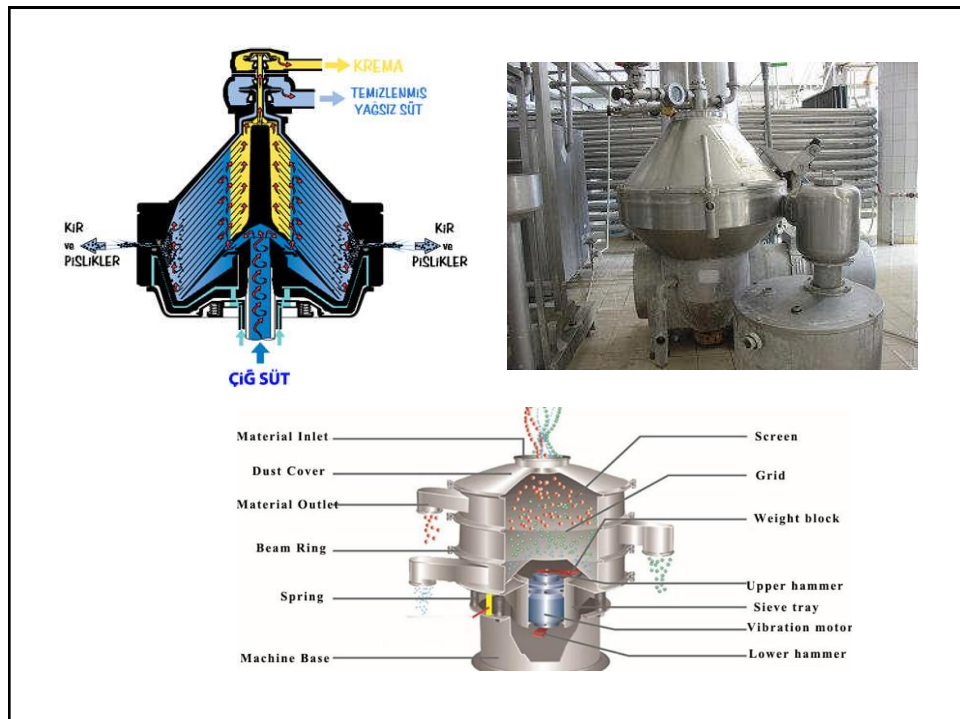
11. Petekteki baldan petek ve balın ayrılması.

12. Sütteki yabancı maddelerin ayrılması.

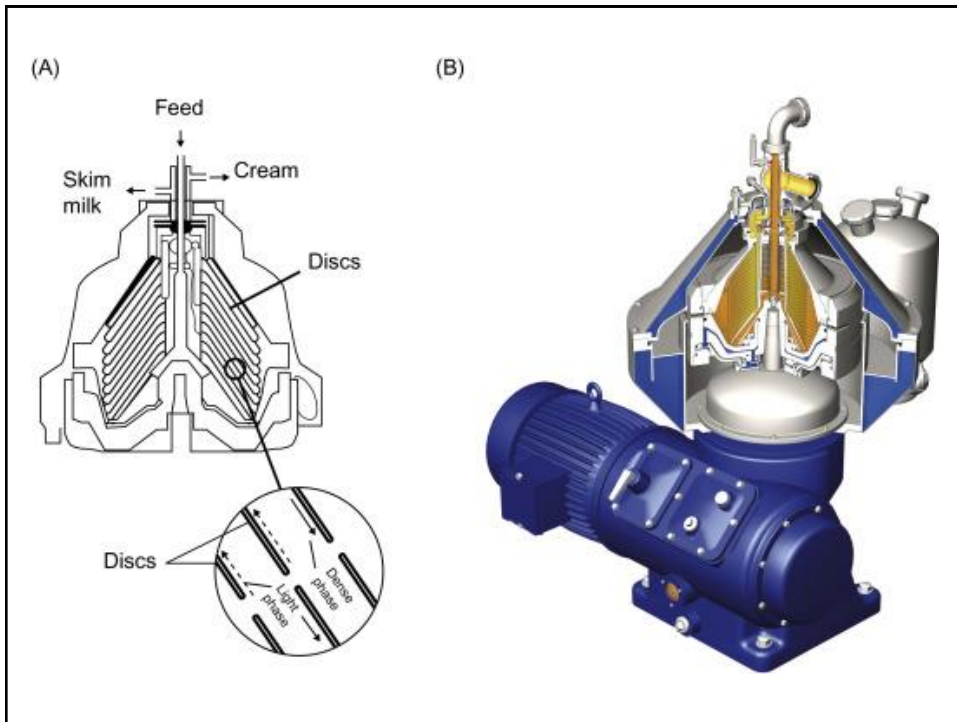
13. Kakao, kahve ve çayın ekstraktlarının elde edilmesi.

15. Meyve ve sebze sularının santrifüjlemesiyle filtrasyonu.

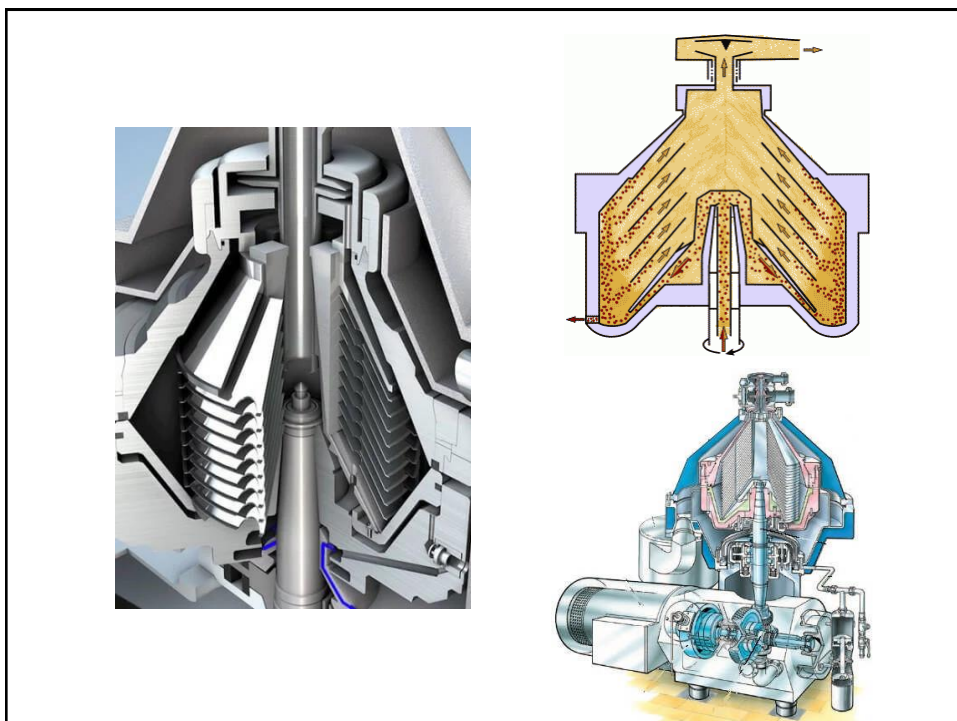
179



180

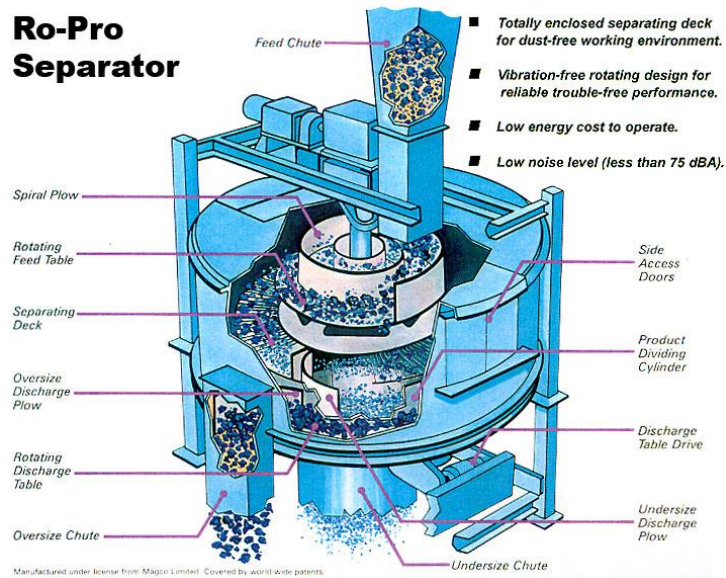


181



182

Ro-Pro Separator



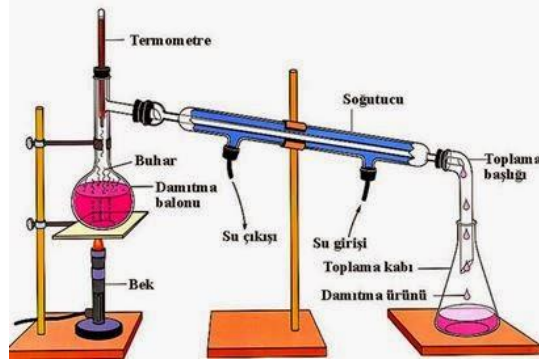
183



184

DAMITMA

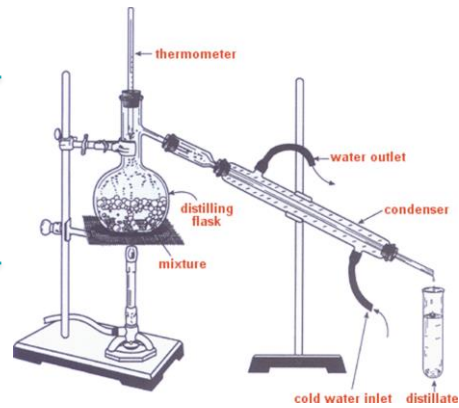
Damıtma, iki veya daha fazla bileşenden oluşan homojen bir sıvı karışımının buharlaştırılması sonucunda buhar fazındaki bileşenlerin, uçuculuk farkından yararlanarak birbirinden ayrılması işlemidir.



185

Adi Damıtma

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



186



Ayrımsal Damıtma



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

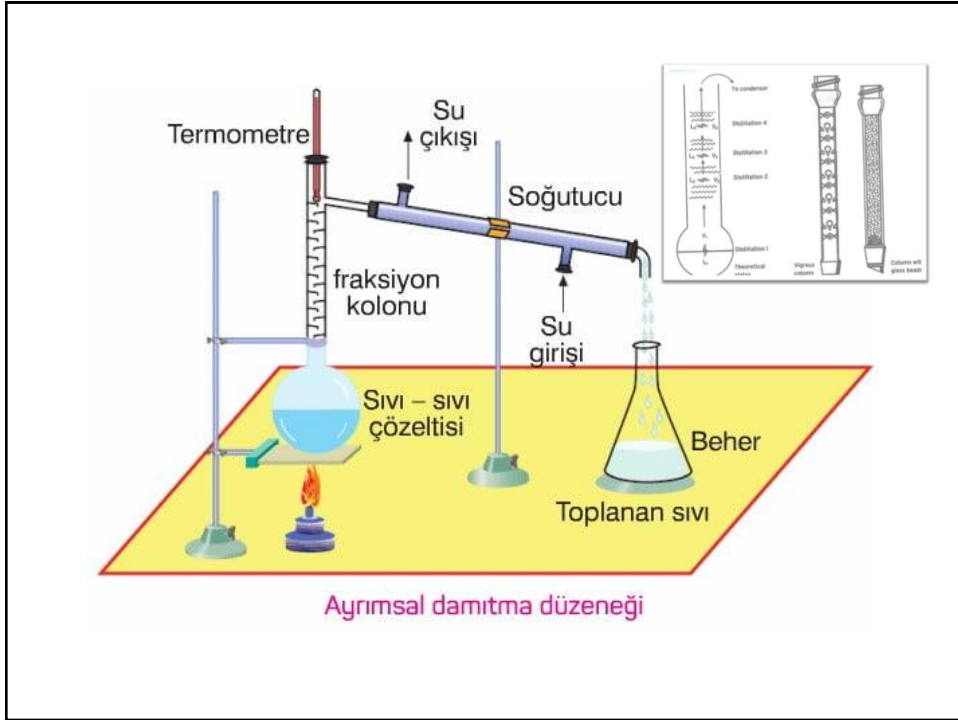
Kaynama noktaları arasındaki fark 20 C den az olan sıvı karışımlarının ayrılmasında ayrımsal damıtma kullanılır.

187

- Ayırma normal damıtma düzeneğine bir fraksiyon başlığı takılarak yapılır.
- Fraksiyon başlıkları daha geniş bir soğutma yüzeyine sahip olduklarından karışımındaki 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.



188



189

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.

190



Gıda Endüstrisinde Damıtmanın Uygulama Alanları:



Gıda endüstrisinde damıtma, özellikle alkollü içeceklerin üretiminde temel bir işlemdir. Ancak bunun dışında da bazı özel uygulamaları bulunmaktadır:



Alkollü İçecek Üretimi: Etil Alkol Üretimi: Fermente edilmiş şekerli veya nişastalı hammaddelerden (meyve, tahıl vb.) etil alkolün ayrılması ve saflaştırılması. Viski, votka, rom, cin gibi birçok içeceğin temel üretim aşamasıdır.



Aroma Bileşenlerinin Eldesi: Bazı içeceklerde (örneğin bazı likörler) kullanılan özel aroma bileşenleri, bitkisel materyallerin damıtılmasıyla elde edilebilir.

191



Uçucu Yağların Eldesi: Baharatlar, otlar ve meyve kabukları gibi bitkisel materyallerden uçucu yağların (esansiyel yağlar) elde edilmesinde su buharı damıtması veya vakum damıtması gibi yöntemler kullanılır. Bu yağlar, gıda aromalandırmasında ve parfüm sanayinde kullanılır. Örneğin nane yağı, gül yağı, limon yağı gibi.



Sirke Üretimi: Alkolün asetik aside oksidasyonu sonucu oluşan sirkenin saflaştırılması ve konsantre edilmesi aşamalarında damıtma kullanılabilir.

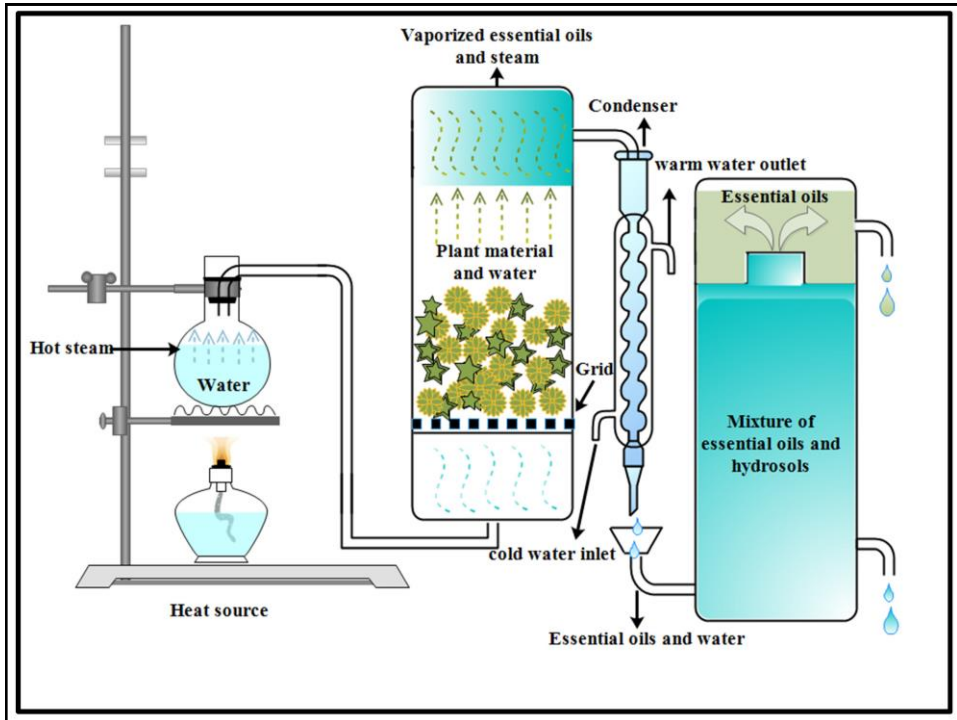


Su Arıtımı: Gıda üretiminde kullanılan suyun saflaştırılması amacıyla damıtma yöntemi uygulanabilir, özellikle yüksek saflıkta su gerektiği durumlarda.



Bazı Aroma ve Ekstraktların Konsantrasyonu: Bazı gıda aromaları veya bitkisel ekstraktlar, damıtma yoluyla konsantre edilebilir.

192



193



194

EKSTRAKSİYON



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

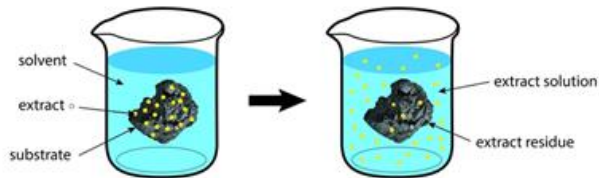


Ayrılacak maddenin katı veya sıvı fazda olmasına bağlı olarak sıvı-sıvı veya katı-sıvı ekstraksiyon metotlarından biri uygulanır ve ayırma gerçekleştirilir.

195

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

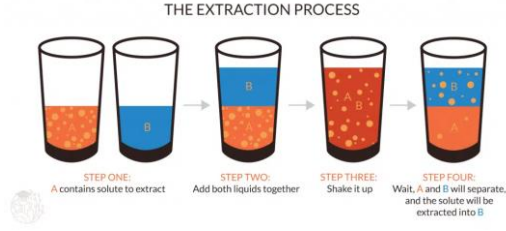
Diğer bir adı da çekme olan ekstraksiyon işlemi kimyada, bilinenin aksine, bir saflaştırma değil ayırma yöntemi olarak kullanılır.



shutterstock.com - 510367093

196

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.

197

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

Ø Karışımdan kolay ayrılabilmesi,

Ø Su ile karışmaması,

Ø Zehirli atık bırakmaması,

Ø İstenen madde dışındaki maddeleri çözmemeli,

Ø Ucuz olmalı ve kolay temin edilebilir olmalıdır.

198

Bu iş için kullanılan en uygun çözücüler di etil eter, kloroform, benzen, petrol eteri, karbon tetra klorürdür.

En çok tercih edileni ise (kaynama noktasının düşük olması ve kuvvetli çözücü özelliği nedeniyle) di etil eterdir.

199

Herhangi bir "A" bileşiğinin sulu bir çözelti içinde olduğunu varsayalım. "A" maddesini sudan kurtarmak için;

Ø Sulu çözelti, bir ayırma hunisine alınır.

Ø Ayırma hunisine "A" maddesini çözen, ancak su ile karışmayan bir çözücü ilave edilir.

Ø Çalkalama sırasında gaz oluşabileceği göz önüne alınarak tıpa kapanmadan, ayırma hunisi yavaşça çevrilerek ön karışma sağlanır.

Ø Ayırma hunisi, tıpası kapatılıp tıpa çıkmayacak şekilde tutularak kuvvetlice çalkalanır

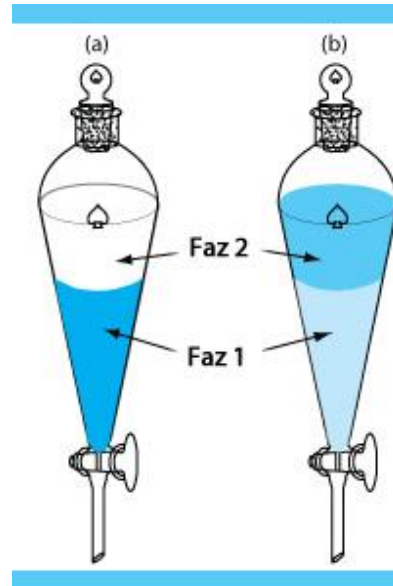
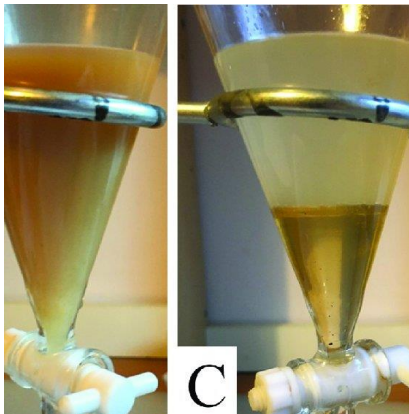
200

Ø Çalkalama esnasında musluk arada bir açılarak içeride oluşan gazın çıkması sağlanır.

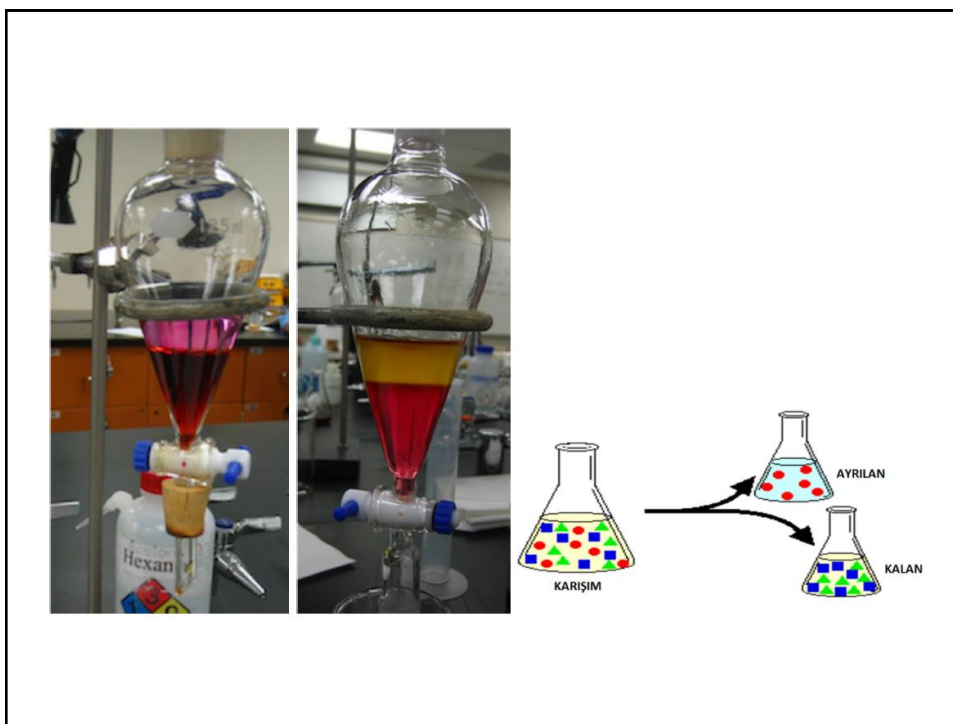
Ø Ayırma hunisi ayırma düzeneğine yerleştirilip fazların ayrılması beklenir. Şayet sulu çözeltiye eklenen organik çözücü sudan hafifse (eter, benzen vb.) o takdirde sulu faz altta kalır. Şayet organik çözücü sudan ağırsa (kloroform, karbon tetraklorür vb.), o takdirde sulu faz üstte yer alır.

Ø Ayırma hunisinin musluğu açılarak fazlar ayrı kaplara alınır.

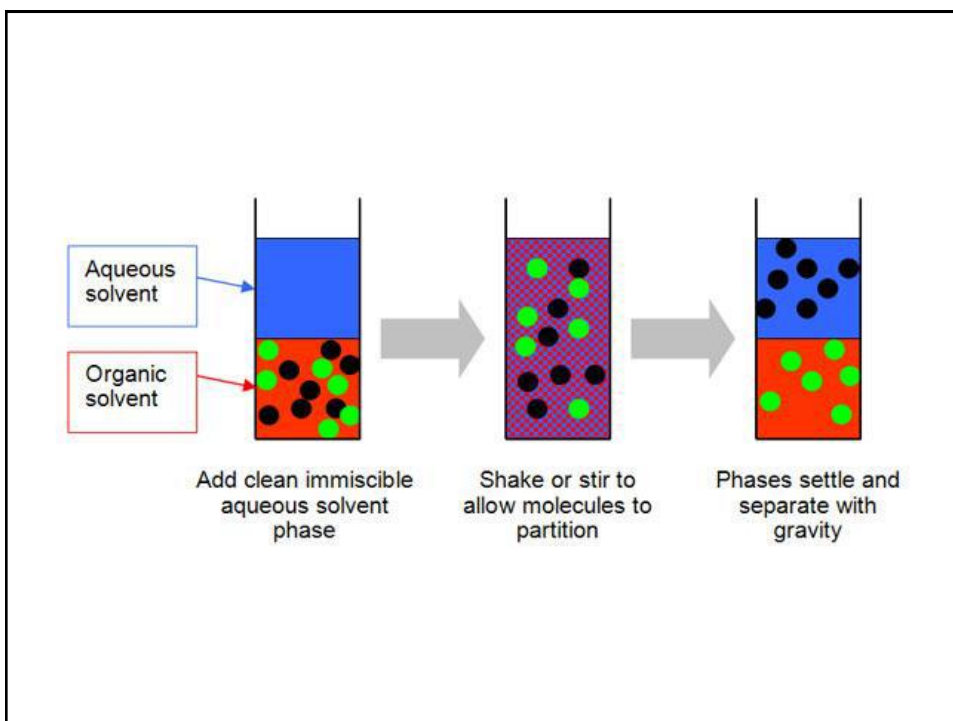
201



202



203



204



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.

205



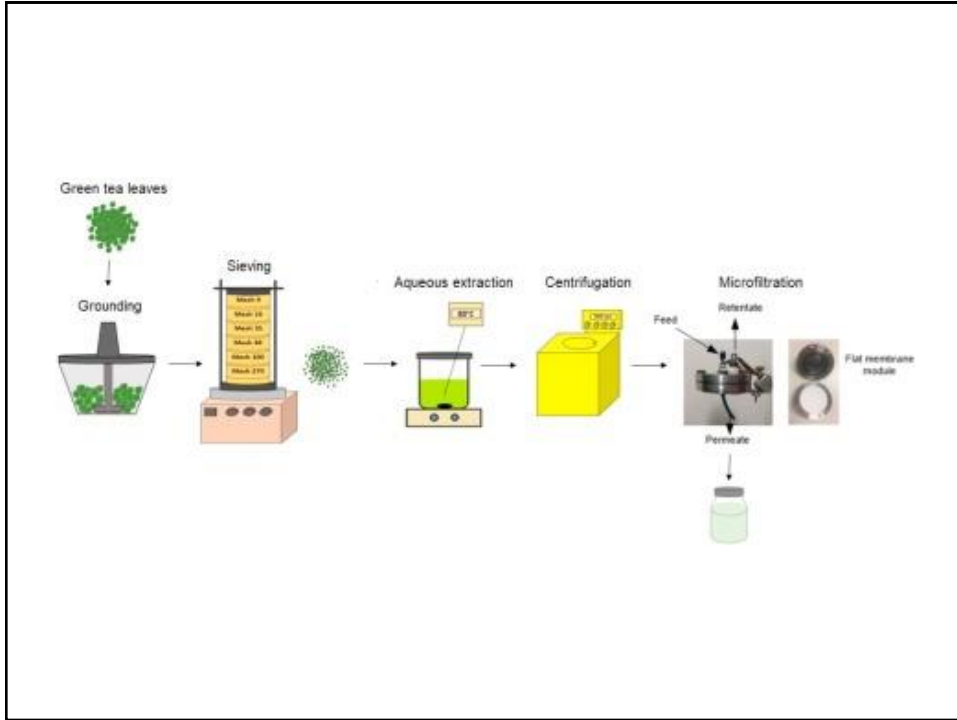
Katı-sıvı ekstraksiyonunda, katı faza ekstrakte edilen, çözücüye ekstrakte eden; elde edilen sıvı karışıma ise ekstrakt adı verilir.



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



206



207



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.

208

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.



209

► 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.



210

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

211

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

Boyut küçültmenin nedenleri

4. BOYUT KÜÇÜLTME İŞLEMLERİ

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

212

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**.

213

Boyut Küçültme İşleminde Yararlanılan Kuvvetler

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

214

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

215

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.

216



217

ÖĞÜTME

En yaygın olarak
kullanılan ince öğütücüler:

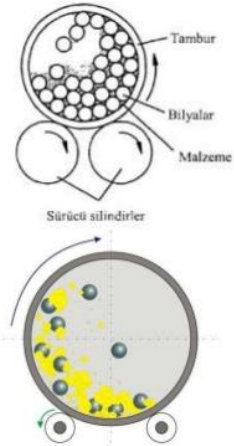
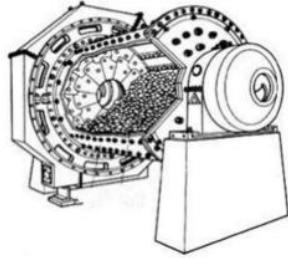
Bilyalı

Çekiçli

Valsli
değirmenler

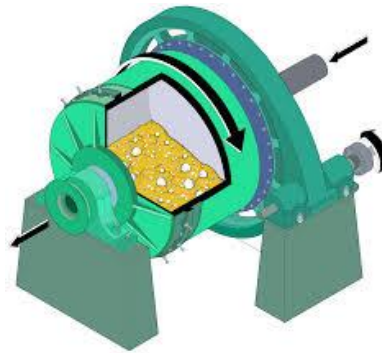
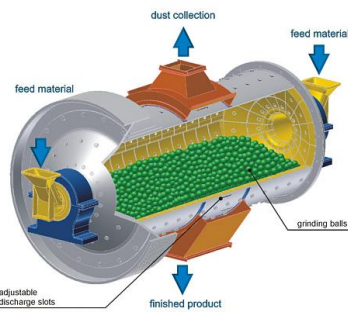
218

Bilyalı Değirmenler (Ball Mills)



İnce partiküllü ve toz halindeki ürünlerin üretimi için kullanılır.

219



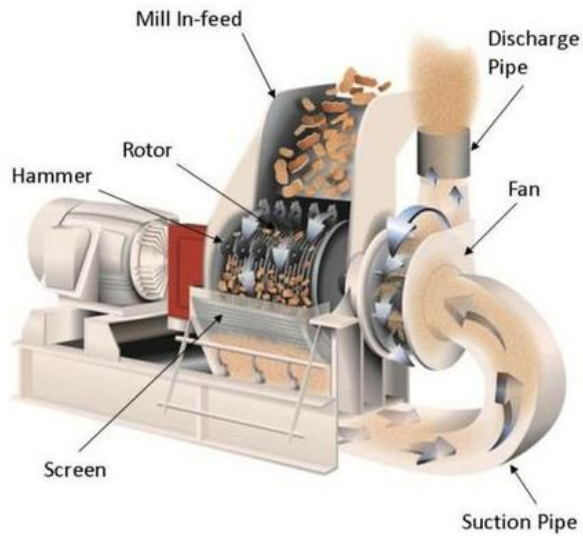
220

Çekiçli Değirmenler (Hammer Mills)

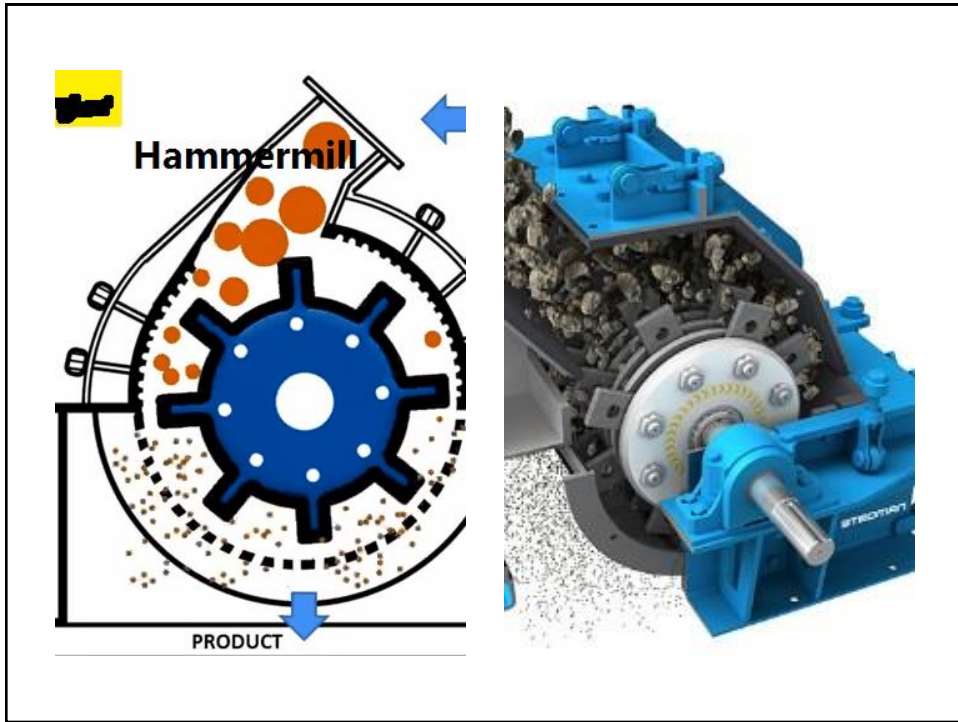
Çekiçli değirmenler daha çok baharat ve şeker gibi **kristal yapıdaki** veya **lifli gıdalarda** yaygın olarak kullanılırlar.



221



222

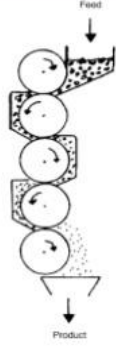


223

Valsli Değirmenler (Disc Mills)

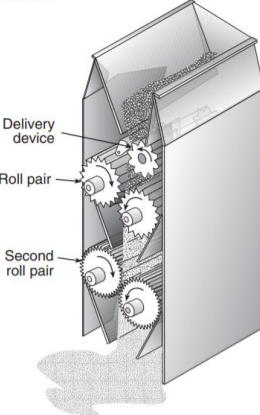
Valsli değirmenler yaygın olarak **buğday öğütmek** için kullanılırlar.

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

224

Figure 3. Roller mill



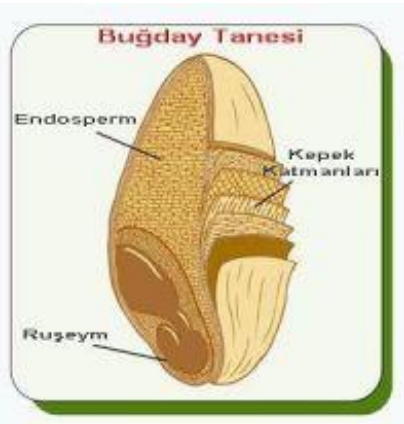
Delivery device
Roll pair
Second roll pair

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

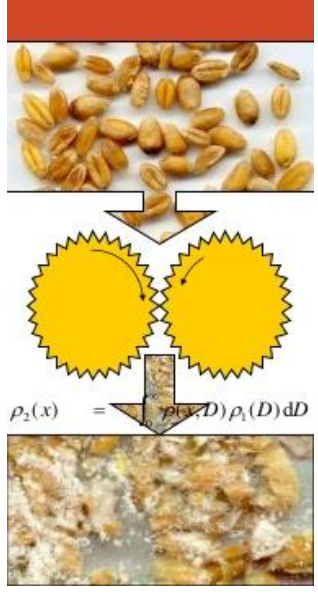
Buğdayların yabancı maddelerden temizlenip tavlandıktan sonra üzerinde dişler bulunan veya bulunmayan farklı hızlarda dönen vals adı verilen silindirler arasında kırılarak eleklerden elendikten sonra 1-150µm parçacık büyüklüğünde toplanan ürüne un denir.

225

Buğday Tanesi

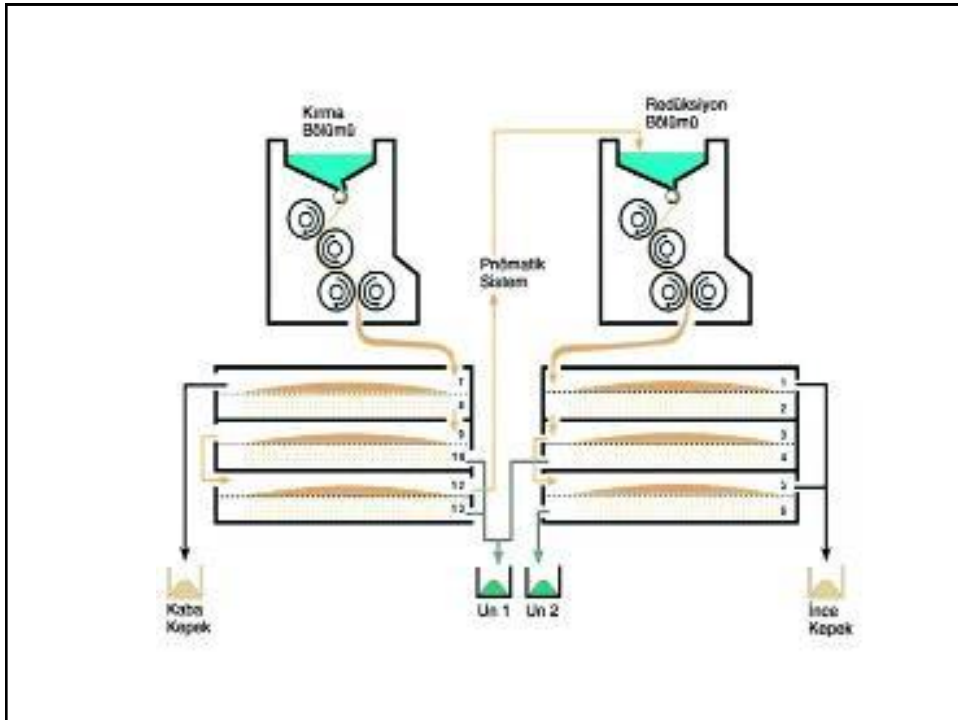


Endosperm
Kepek Katmanları
Ruçeym



$\rho_2(x) = \int \rho_1(x,D) \rho_1(D) dD$

226



227



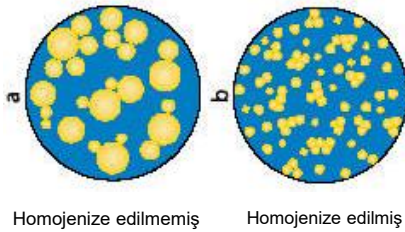
228



229

HOMOJENİZASYON

Homojenizasyon, birbiri içinde çözünmeyen iki veya daha fazla sıvının (emülsiyon) veya bir sıvı içerisindeki katı partiküllerin boyutlarını küçülterek, tüm karışımın daha stabil ve tekdüze (homojen) hale getirilmesi işlemidir. Bu işlemde amaç, farklı fazların veya partiküllerin ayrılmasını önlemek ve ürünün genel kalitesini artırmaktır.



230



Homojenizasyon, gıda endüstrisinde çok çeşitli ürünün üretiminde ve kalitesinin iyileştirilmesinde kritik bir rol oynar. Başlıca uygulama alanları şunlardır:

Süt ve Süt Ürünleri:

- Sütteki yağ globüllerinin boyutunu küçülterek kaymak oluşumunu engeller ve yağın tüm süt içerisinde eşit olarak dağılmasını sağlar. Bu, sütün daha kıvamlı, lezzetli ve sindirimi kolay olmasını sağlar.
- Yoğurt, dondurma, krema gibi ürünlerde daha pürüzsüz ve stabil bir yapı elde edilmesine yardımcı olur.
- 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.

231



İçecek Endüstrisi: Meyve sularında posa ve diğer katı partiküllerin çökmesini önleyerek daha homojen ve çekici bir görünüm sağlar.



Emülsiyon bazlı içeceklerde (örneğin bazı meyveli sütler) yağ ve su fazlarının ayrılmasını engeller.



Soslar ve Salata Sosları: Mayonez, ketçap, salata sosları gibi emülsiyonların stabil kalmasını sağlar ve bileşenlerin ayrışmasını önler. Bu, ürünlerin kıvamını, görünümünü ve lezzetini iyileştirir.

232



Bebek Mamaları ve Formülleri:

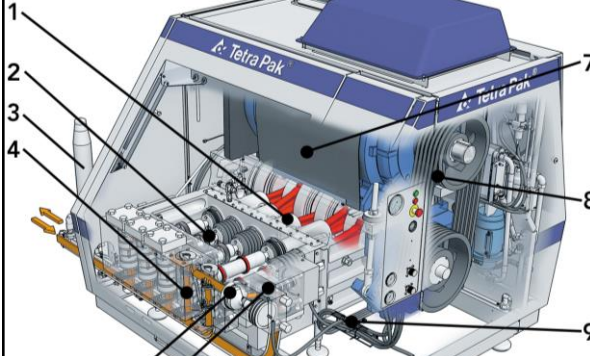
Besin maddelerinin homojen bir şekilde dağılmasını sağlayarak bebeğin her porsiyonda eşit miktarda besin almasına yardımcı olur.

Aroma ve Renklendiriciler: Aroma ve renklendirici maddelerin sıvı içerisinde homojen olarak dağılmasını sağlayarak ürünün her yerinde aynı tat ve rengin olmasını garantiler.



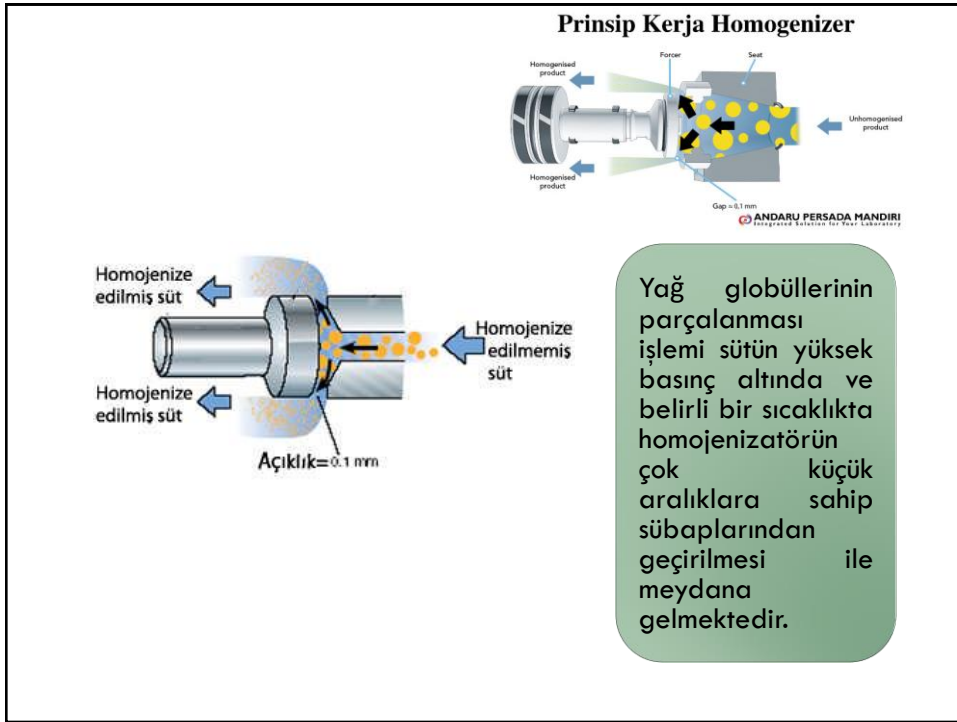
Hazır Çorbalar ve Soslar: Toz halindeki bileşenlerin sıvı içerisinde topaklanmasını önleyerek daha pürüzsüz bir kıvam elde edilmesine yardımcı olur.

233

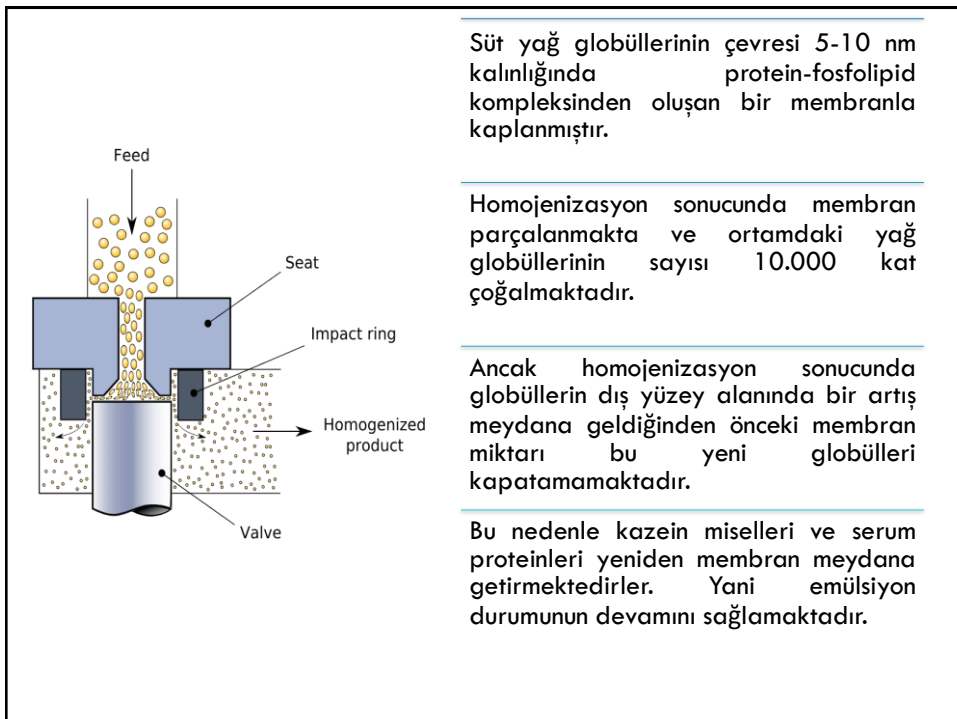


Homojenizasyon amacıyla kullanılan aletlere homojenizatör denilmektedir. Emme ve basma sistemi ile çalışan bu aletin birçok çeşidi vardır. Süt fabrikalarında genellikle yüksek basınçlı homojenizatörlerden yararlanılmaktadır.

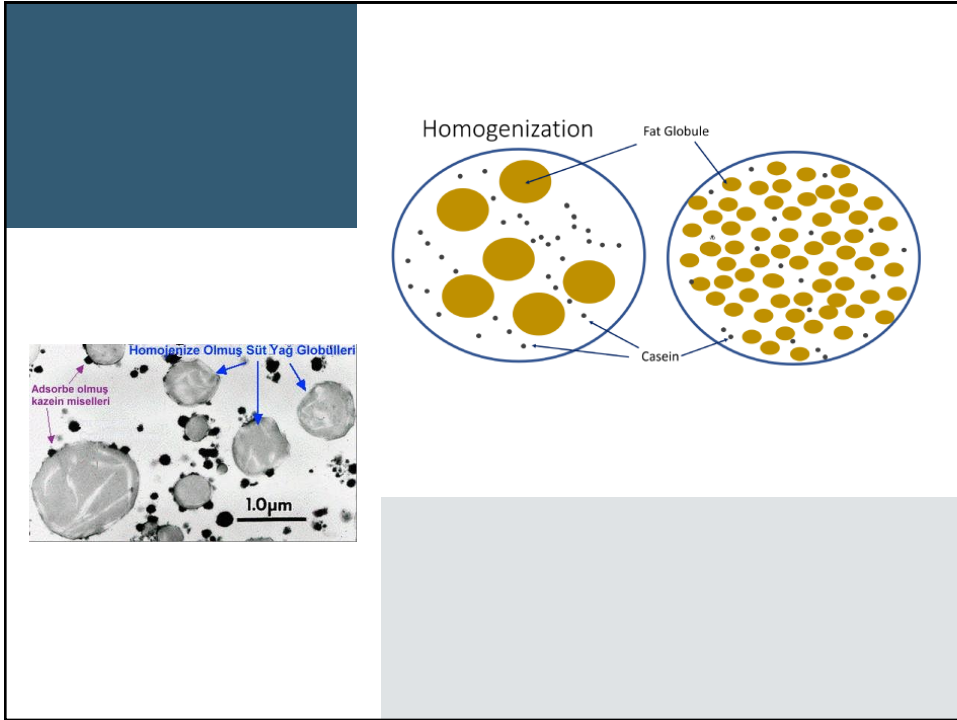
234



235



236



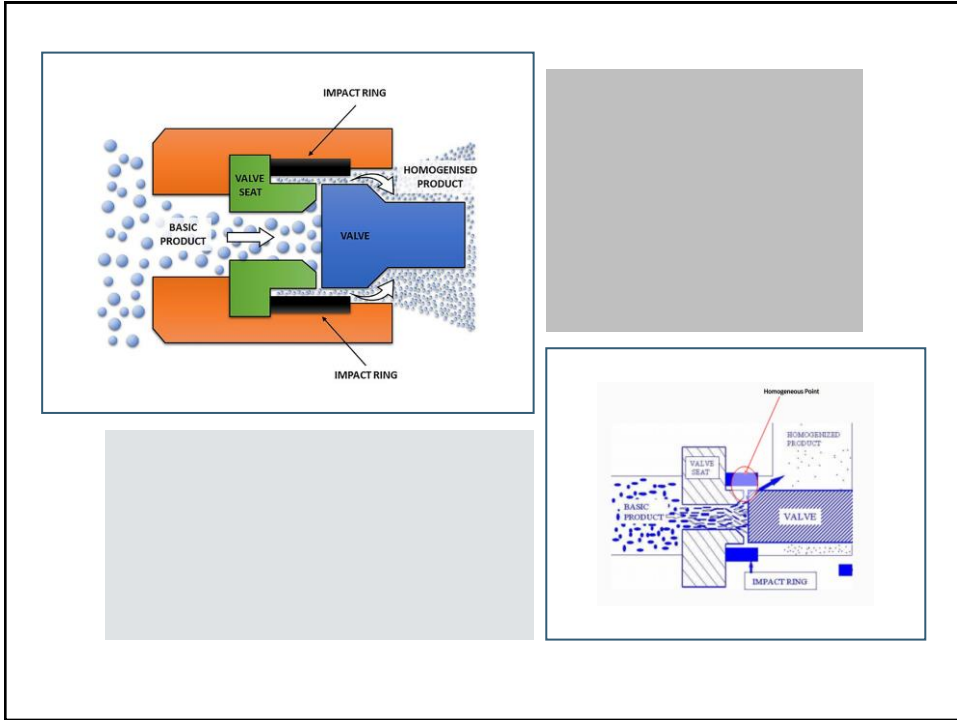
237

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.

238



239

Kısmi Homojenizasyon

Enerji giderlerinin düşürülmesi bakımından tercih edilen bir yöntemdir. Burada öncelikle sütün kreması ayrılmaktadır. Bu krema homojenizatörden geçirilmektedir. Böylece homojenizatörden geçirilecek 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.

240



İki Aşamalı Homojenizasyon

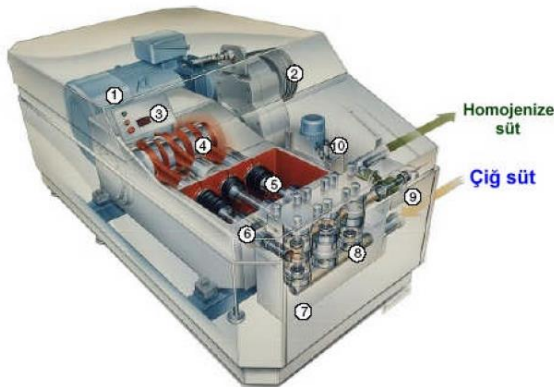
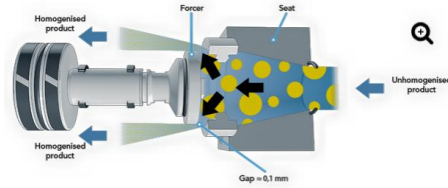


Homojenizasyon işleminden sonra, yağ globüllerinde kümeleşme eğilimi görülürse ikinci bir homojenizasyon daha yapılabilmektedir. Buna iki aşamalı veya iki kademeli homojenizasyon denilmektedir.



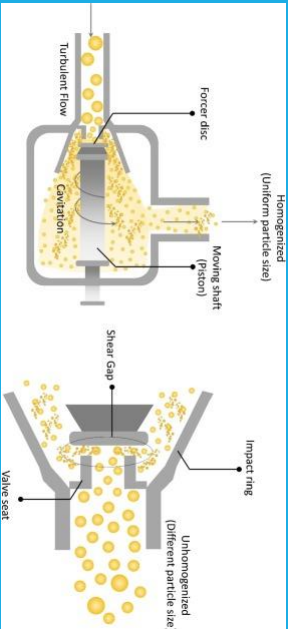
Bu yöntem bazı ürünlerde yağın iyi bir dağılımını sağlamak için gerekebilmektedir.

241



1. Ana tahrik motoru
2. V-kayışı
3. Manometre
4. Krank mili
5. Piston
6. Piston sızdırmalık elemanı
7. Paslanmaz çelik pompa gövdesi
8. Valfler (subap)
9. Homojenizasyon kafası
10. Hidrolik basınç ayarlama sistemi

242



► **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.

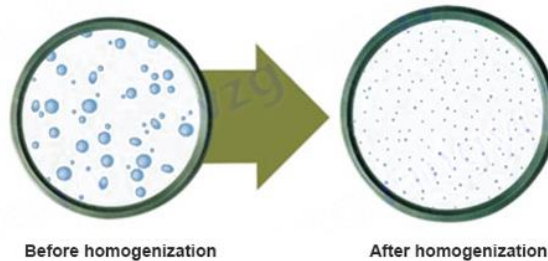
► **Basınç:** Homojenizasyon basıncı arttıkça parçalanma sonucu oluşan yeni yağ taneciklerinin çapları küçülmektedir. Ancak sıcaklık artış miktarı dikkate alınarak homojenizasyon basıncı belirlenmelidir.

► **Homojenizatör Memesinin (Kafasının) Yapısı:**

243

•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.



Before homogenization

After homogenization

244

► 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.



245

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.)
Sıvı+gaz olabilir (gazlı içecekler)



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, shaft ve karıştırma ekipmanları bulunur.

246

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.

247

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 eksenindeki dönüş sayısına devir sayısı denir. Karıştırmanın istenilen şekilde gerçekleştirilebilmesi için karıştırma elemanının belirli bir devirde dönmesi gerekir.

248

Karıştırma Yöntemleri

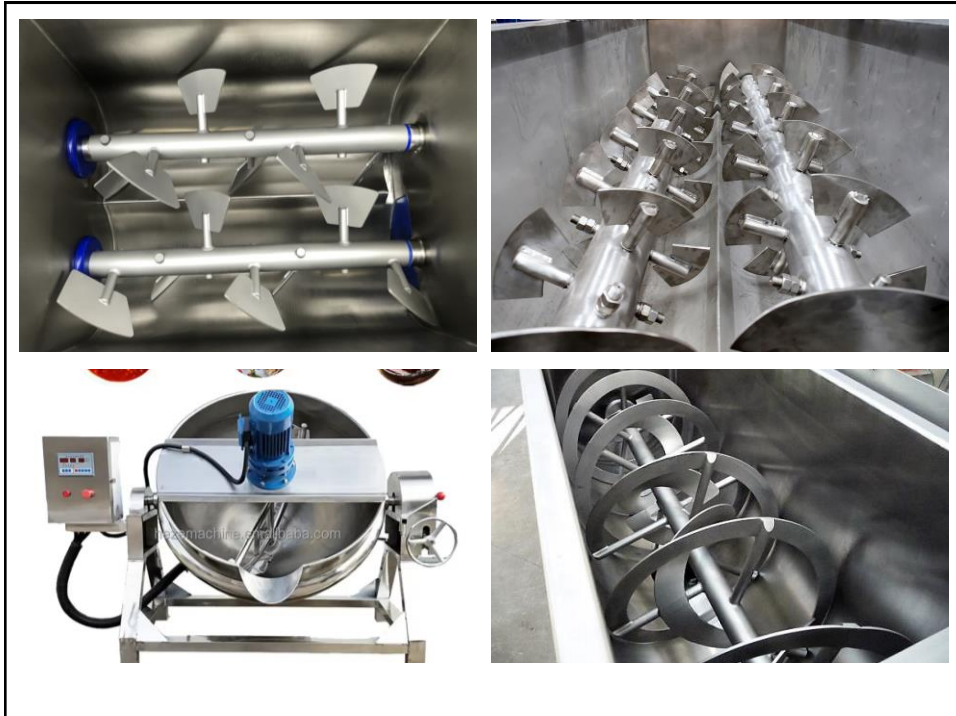
1. Mekanik Karıştırma: Fiziksel bir mekanizma aracılığıyla karıştırma işleminin gerçekleştirildiği en yaygın yöntemdir.

Çarklı Karıştırıcılar (Impeller Mixers): Farklı şekillerdeki çarkların (pervane, türbin, çapa, şerit vb.) dönmesiyle karıştırma sağlanır. Sıvı ve düşük viskoziteli karışımlar için idealdir. Tank tipi karıştırıcılarda kullanılır.

Paletli Karıştırıcılar (Paddle Mixers): Genellikle daha viskoziteli sıvılar ve katı-sıvı karışımları için kullanılır. Paletlerin dönmesiyle malzemeyi hareket ettirir.

Helezon Karıştırıcılar (Ribbon Blenders): Toz ve granül halindeki kuru malzemelerin nazık ve etkili bir şekilde karıştırılması için kullanılır. Yatay bir tekne içinde dönen iç ve dış helezonlar malzemeyi farklı yönlerde hareket ettirir.

249



250



Planet Tipi Karıştırıcılar (Planetary Mixers): Bir merkez etrafında dönen ve kendi eksenini etrafında da dönen karıştırma aparatlarına sahiptir. Hamur, krema, kek harcı gibi çeşitli malzemelerin karıştırılması için yaygın olarak kullanılır. Farklı karıştırma uçları (çirpıcı, palet, hamur kancası) takılabilir.

Yüksek Kesmeli Karıştırıcılar (High Shear Mixers): Yüksek hızda dönen bir rotorun sabit bir statör içinde yarattığı yüksek kesme kuvvetleriyle emülsiyon oluşturma, partikül boyutunu küçültme ve hızlı karıştırma işlemleri için kullanılır. Soslar, mayonez, homojen karışımlar için idealdir.



251



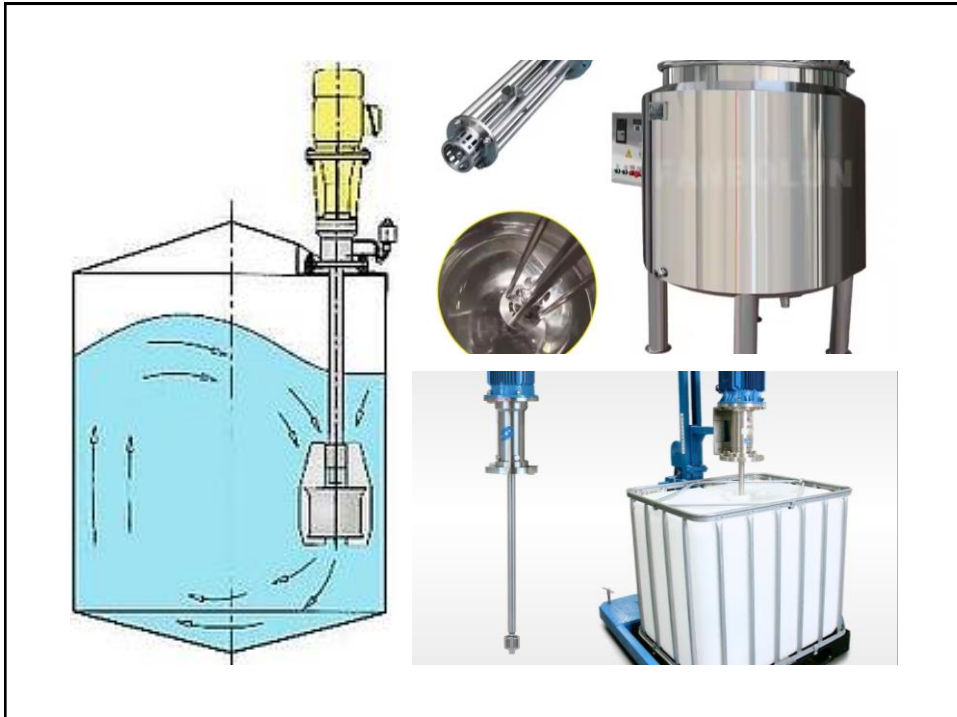
252

2. Pnömatik Karıştırma: Basıncı hava veya gaz kullanılarak karıştırma işleminin gerçekleştirildiği yöntemdir.

Hava Kabarcıklı Karıştırma (Air Sparging): Tankın dibine verilen hava veya gaz kabarcıkları yükselirken sıvıyı karıştırır. Özellikle büyük tanklarda ve hassas ürünlerde (örneğin fermente ürünler) nazik bir karıştırma sağlar.

Sıvı Jet Karıştırma (Liquid Jet Mixing): Bir veya daha fazla nozülünden yüksek hızda püskürtülen sıvı jetleri, tank içindeki sıvıyı hareket ettirerek karıştırma sağlar.

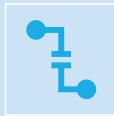
253



254

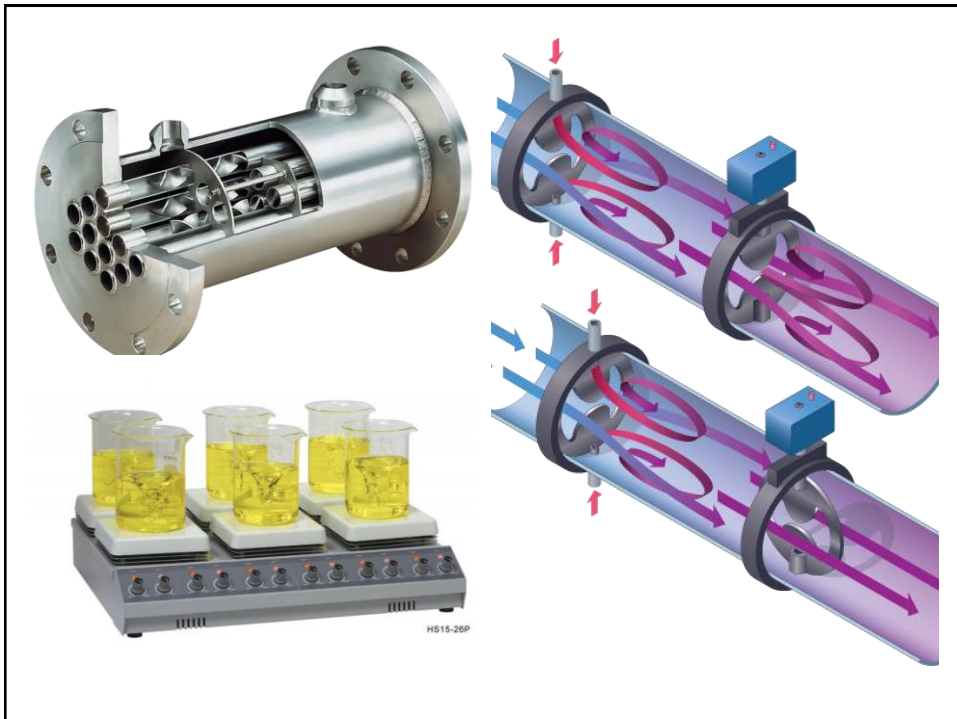


3. Manyetik Karıştırma: Bir manyetik karıştırıcı çubuğunun (balık) harici bir döner mıknatıs tarafından döndürülmesiyle karıştırma sağlanır. Genellikle laboratuvar ölçeğinde veya küçük hacimli uygulamalarda kullanılır.



4. Statik Karıştırıcılar (Static Mixers): Hareketli parçaları olmayan, boru veya kanal içine yerleştirilmiş sabit karıştırma elemanlarından oluşur. Sıvı akışı sırasında türbülans yaratarak karıştırma gerçekleşir. Sürekli proseslerde ve viskozitesi düşük sıvılarda etkilidir.

255



256

Gıda karıştırma işleminde girdap oluşumu (vortex formation), dönen bir karıştırma aparatının (özellikle çarklı karıştırıcılar) etkisiyle sıvı yüzeyinde veya sıvı içerisinde oluşan, genellikle huni veya spiral şeklindeki dönen akış modelidir.

Bu olay, karıştırma tankının geometrisi, karıştırma hızı, sıvının viskozitesi ve karıştırma aparatının tasarımına bağlı olarak ortaya çıkar.



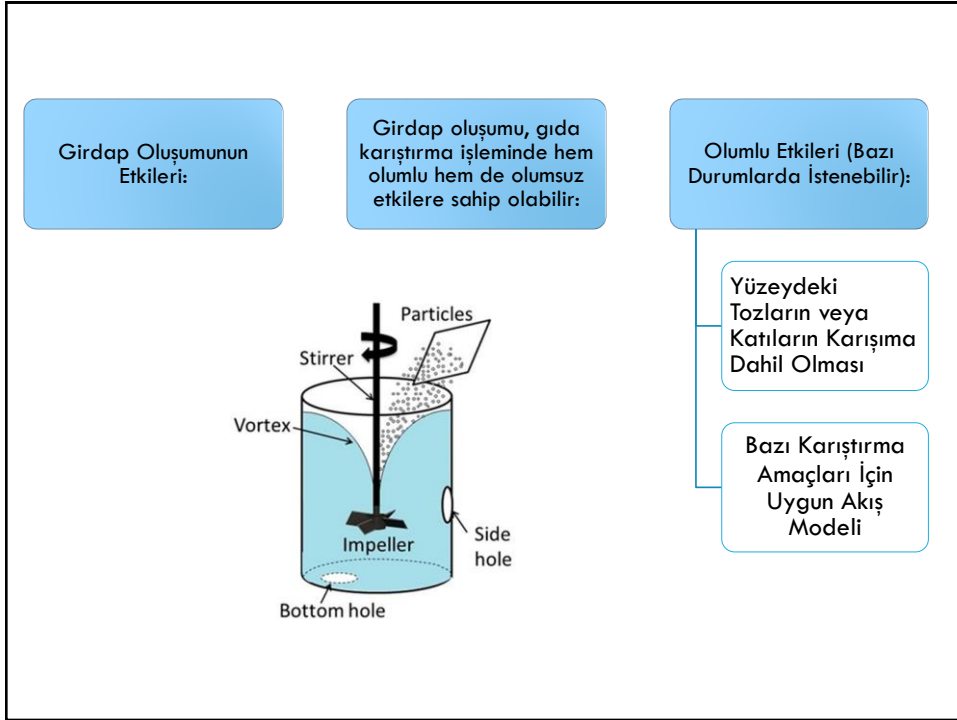
257

Girdap Oluşumunun Nedenleri: Dönen karıştırma aparatı, sıvıyı kendi etrafında döndürmeye başlar. Merkezkaç kuvveti etkisiyle sıvı, dönme ekseninden dışarıya doğru itilir.

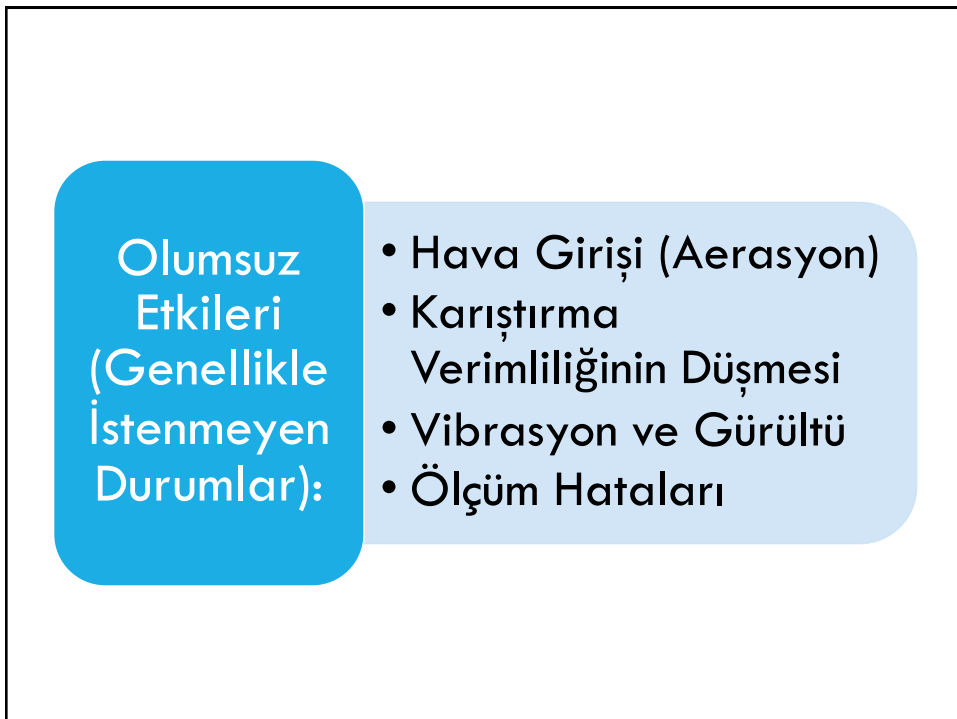
Bu durum, sıvının merkezde alçalmasına ve kenarlarda yükselmesine neden olur. Yeterli hızda ve uygun koşullarda, bu merkezdeki alçalma bir huni şeklini alarak girdabı oluşturur.



258



259

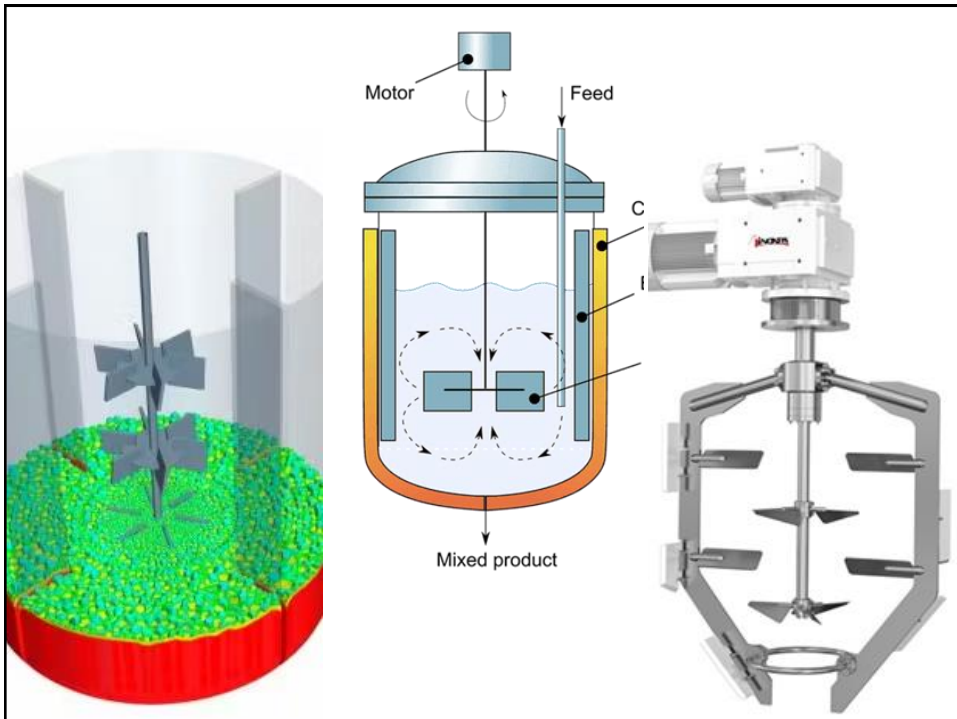


260

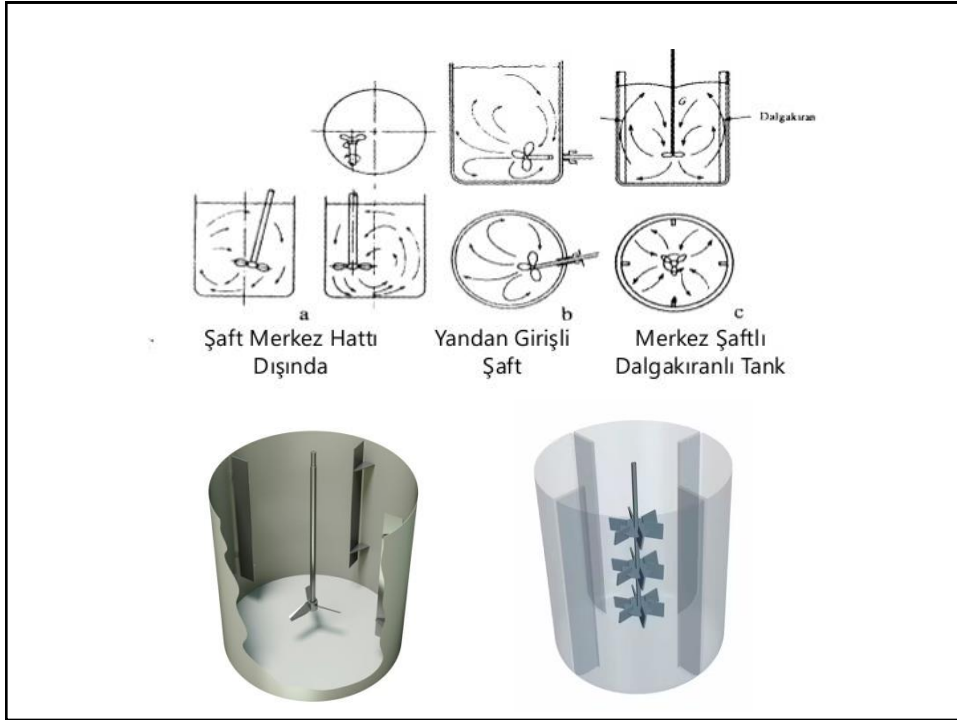
Gıda endüstrisinde genellikle girdap oluşumu istenmeyen bir durumdur ve bunu önlemek için çeşitli yöntemler uygulanır:

- Baffle Kullanımı (Engelleyici Plakalar)
- Karıştırma Aparatının Konumu
- Karıştırma Aparatının Tasarımı
- Düşük Karıştırma Hızı
- Merkezi Olmayan Karıştırma Aparatı Yerleşimi:
- Tank Geometrisi

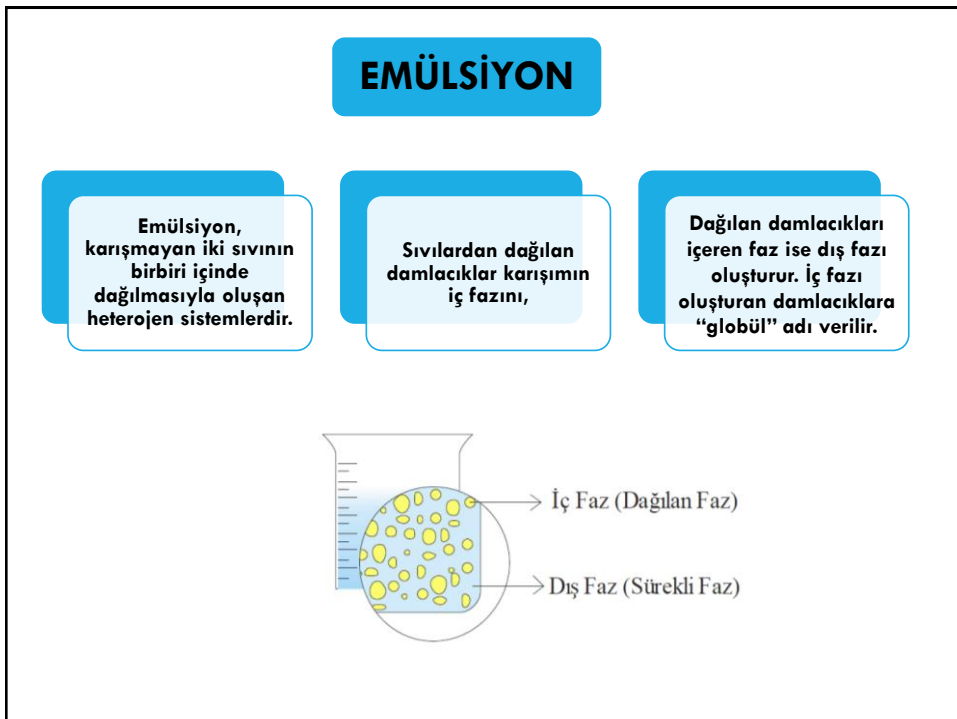
261



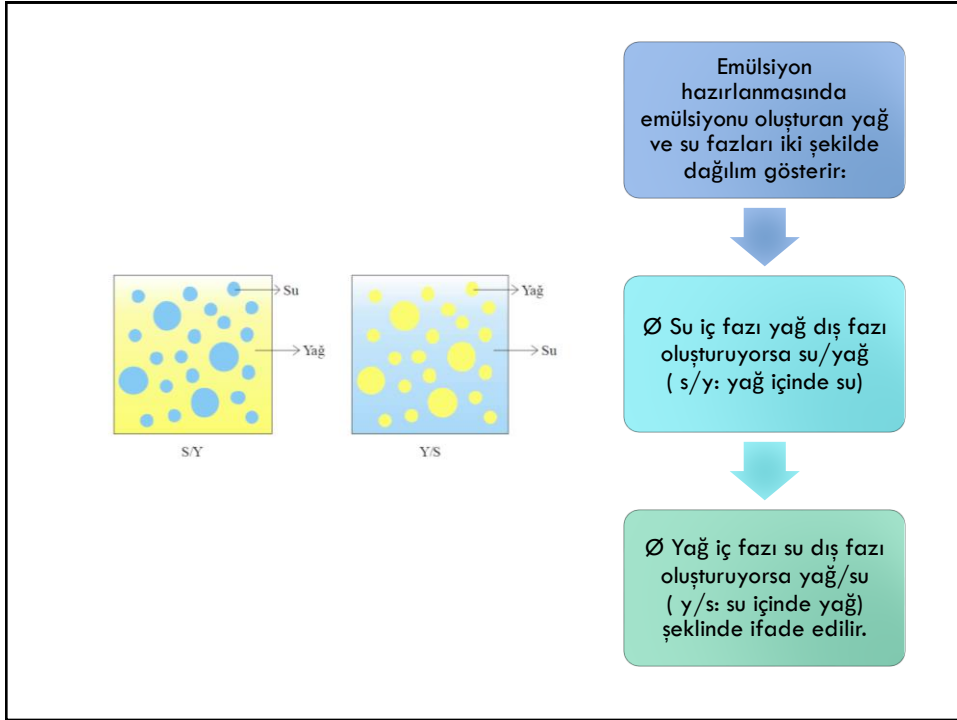
262



263



264



265



Emülsiyonlarda Aranılan Özellikler

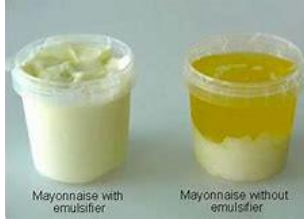
Ø Emülsiyonu oluşturan iki faz birbirinden ayrılmamalıdır.

Ø Emülsiyon içinde bulunan yağ acılamalıdır.

Ø İçerisinde küf ve mikroorganizma ürememelidir

266

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.

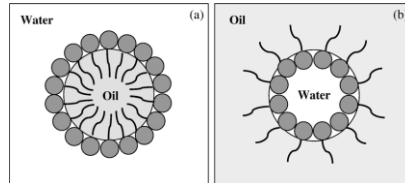
267

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

268

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 gözlemlenebilir. Yani emülsiyon kararsız hale gelebilir. Bu durumu önlemek amacıyla emülsiyon içeriğine antimikrobiyal maddeler eklenir.

269



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.

270



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.

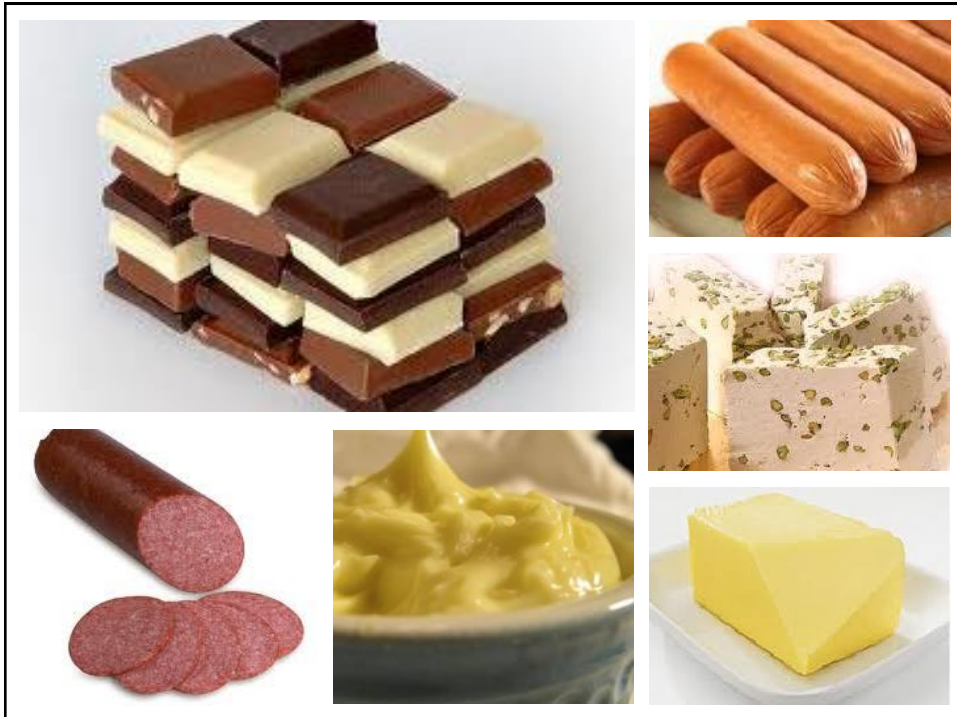


Kozmetik amaçlı kullanılan krem, losyon ve merhemlerin çoğu emülsiyon yapısındadır.



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

271



272

Emülsiyonların Hazırlanış Yöntemleri

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

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

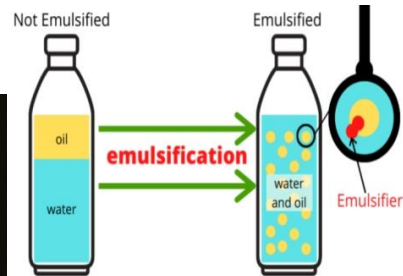
Her üç yöntemde de **önce çekirdek (primer) emülsiyon** oluşturulur.

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

273

•Kuru zamk Yöntemi

Kuru zamk yöntemi, emülsiyon hazırlamada kullanılan geleneksel ve nispeten basit bir tekniktir. Bu yöntemde, emülgatör (zamk) ilk olarak **yağ fazı ile karıştırılır**, ardından su yavaşça eklenir. Bu, suyun yağa eklenmesiyle oluşan yaygın "ıslak zamk yöntemi"nin aksine, **sıranın tersine çevrilmiş** halidir. Amacı, zamkı yağ fazı içinde disperse etmek ve ardından suyu ekleyerek birincil emülsiyonu oluşturmaktır.



274

1. Zambk ve Yağın Karıştırılması: İlk olarak, belirlenen miktardaki zambk (örneğin Arap zambkı, tragakant, ksantan zambkı gibi) ince toz halinde bir karıştırma kabına konulur.

Ardından, yağ fazı (örneğin bitkisel yağ, aroma yağı vb.) zambkın üzerine yavaşça eklenir. Bu aşamada, zambk ve yağ hızla ve homojen bir şekilde karıştırılır.

Amaç, zambkın yağ içinde eşit olarak dağılmasını ve yağ partiküllerinin zambk tarafından sarılmaya başlamasını sağlamaktır. Bu karışım, bir tür "primer süspansiyon" oluşturur.



275

2. Suyun Eklenmesi ve Birincil Emülsiyonun Oluşturulması: Zambk-yağ karışımına, belirlenen miktardaki su (genellikle tek seferde veya yavaşça) eklenir.

Su eklendikten hemen sonra, karışım hızlı ve sürekli olarak kuvvetli bir şekilde karıştırılır/çırpılır.

Bu aşamada, damlacıkların parçalanması ve zambkın su içinde çözünerek yağ damlacıklarını stabilize etmesi gerçekleşir. Hızlı karıştırma devam ettikçe, karışım ilk başta kalınlaşır ve süt beyazı, kremi bir görünüm alır. Bu, "birincil emülsiyon" olarak adlandırılır. Karıştırma sırasında karakteristik bir "tıklama" sesi duyulabilir; bu ses, emülsiyonun oluştuğunun ve damlacıkların yeterince küçüldüğünün bir işaretidir.



276



3. Hacim Tamamlama ve Son Karıştırma: Birincil emülsiyon oluştuktan sonra, emülsiyonun istenen nihai hacme ulaşması için kalan su yavaşça ve kademeli olarak eklenir. Bu sırada da sürekli karıştırmaya devam edilir.

Son olarak, emülsiyonun tamamen homojen olduğundan emin olmak için kısa bir süre daha karıştırma yapılır.



Bu yöntem özellikle **aroma emülsiyonları** (içeceklerde kullanılan), **şuruplar**, **bazı soslar** ve **vitamin takviyeleri** gibi gıda ürünlerinde kullanılabilir.

277

•Yaş zambak Yöntemi

Yaş zambak yöntemi, emülsiyon hazırlamada kullanılan geleneksel bir tekniktir.

Bu yöntemde, emülgatör (zambak) ilk olarak **su ile karıştırılarak bir müsilaaj (viskoz çözelti) oluşturulur**, ardından yağ fazı bu müsilaaja yavaşça eklenir ve karıştırılır. Kuru zambak yönteminin tam tersi bir sıralama izlenir.

278

1. Zamk ve Suyun Karıştırılması (Müsilaj Oluşturma): İlk olarak, belirlenen miktardaki zamk (örneğin Arap zamkı, tragakant, agar, pektin gibi) bir karıştırma kabına veya havanın içine konulur.

Üzerine belirlenen miktardaki su yavaşça ve sürekli karıştırılarak eklenir.

Amaç, zamkın su içinde tamamen hidrate olmasını ve homojen, viskoz bir müsilaj (zamk çözeltisi/jel) oluşturmasını sağlamaktır. Bu aşamada topaklanmayı önlemek için iyi bir karıştırma önemlidir.



279

2. Yağın Eklenmesi ve Birincil Emülsiyonun Oluşturulması: Zamk müsilajı hazırlandıktan sonra, yağ fazı (örneğin bitkisel yağ, aroma yağı vb.) yavaşça ve azar azar müsilajın üzerine eklenir.

Her yağ eklemesinden sonra, karışım hızla ve sürekli olarak kuvvetli bir şekilde karıştırılır/çırpılır.

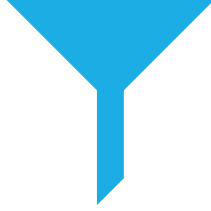
Bu aşamada, eklenen yağın müsilaj içinde küçük damlacıklar halinde dağılması ve zamk tarafından sarılarak stabilize edilmesi sağlanır.

Hızlı karıştırma devam ettikçe, karışım ilk başta kalınlaşır ve süt beyazı, kremi bir görünüm alır. Bu, "birincil emülsiyon" olarak adlandırılır.



280

3. Hacim Tamamlama ve Son Karıştırma: Birincil emülsiyon oluşuktan sonra, emülsiyonun istenen nihai hacme ulaşması için kalan su veya diğer su bazlı bileşenler (tatlandırıcılar, asitler vb.) yavaşça ve kademeli olarak eklenir.



Bu sırada da karıştırmaya devam edilir. Son olarak, emülsiyonun tamamen homojen olduğundan ve istenen kıvama geldiğinden emin olmak için kısa bir süre daha karıştırma yapılır.

281



Şişe Yöntemi

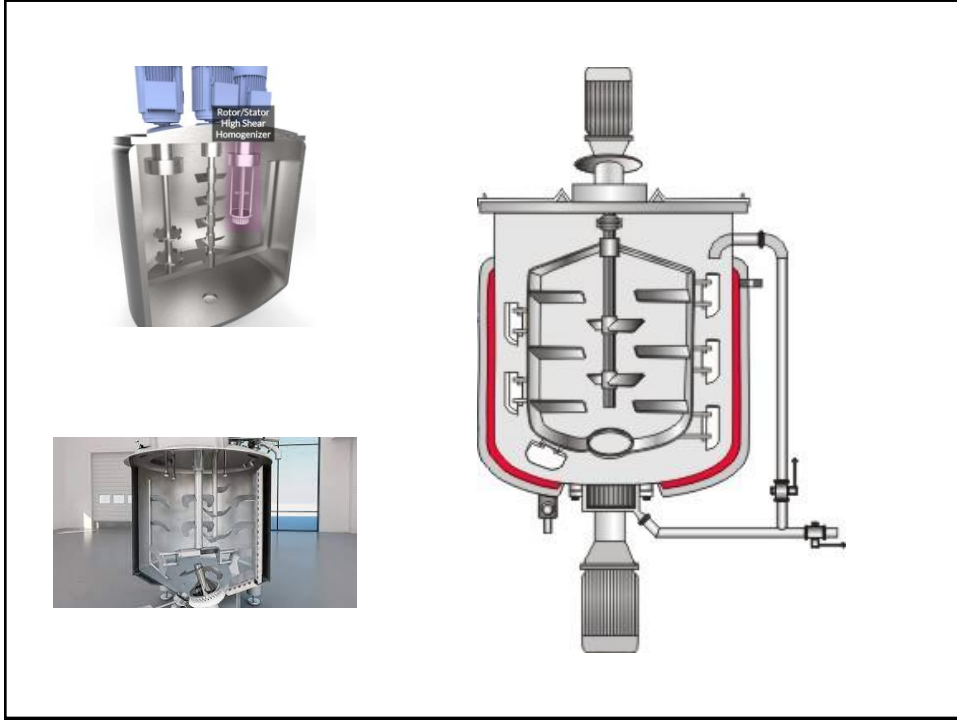


Bu yöntem uçucu yağ içeren emülsiyonların hazırlanması için uygulanır. Bunun için yağlı faz şişe içine konur, içine arap zambı ilave edilerek iyice çalkalanır. Üzerine dış faz olan su eklenerek çalkalanır.

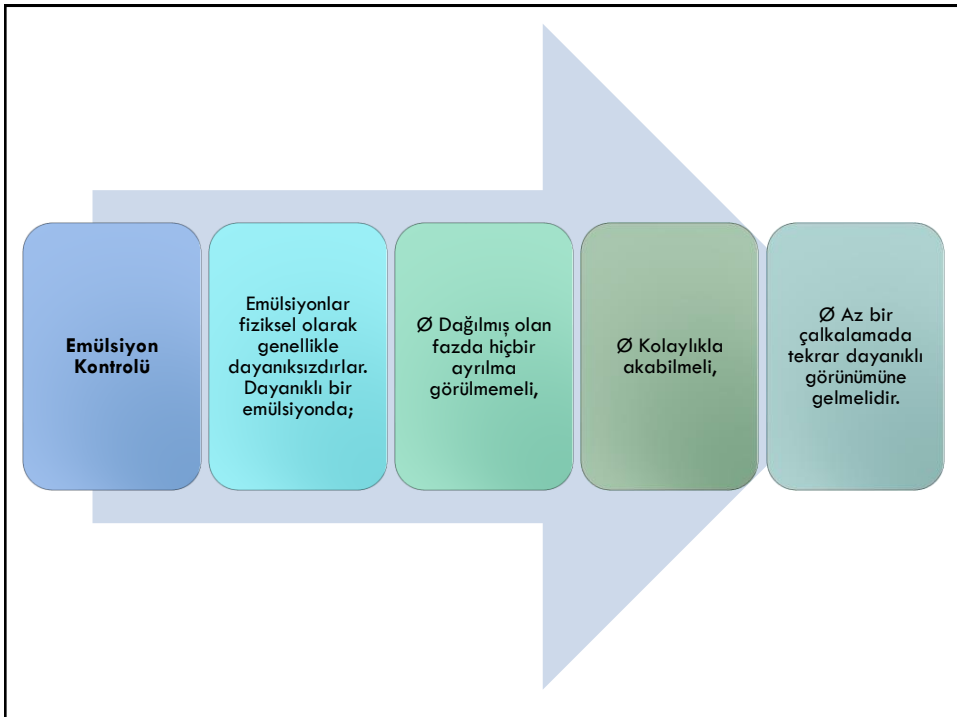


Böylece çekirdek emülsiyon elde edilir, sonra kalan dış faz ile istenilen miktara tamamlanır.

282



283



284



Emülsiyonun bekletilmesi sırasında bazı sorunlarla karşılaşılabilir.



Ø **Kremalaşma:** Dış faz iç fazdan daha yoğunken (y/s emülsiyonu) damlacıkların üste toplanmasıdır. Kremalaşma sonrasında emülsiyon çalkalandığında tekrar eski görünümünü alır.



Ø **Flokülasyon:** İç faz, damlacıklarının geri dönüşümlü olarak bir araya gelmesidir. Bu durum kremalaşma esnasında, öncesinde ve sonrasında gerçekleşebilir.



Ø **Koalesans:** Emülsiyon damlacıklarının birleşerek büyük damlalar oluşturmalarıdır.

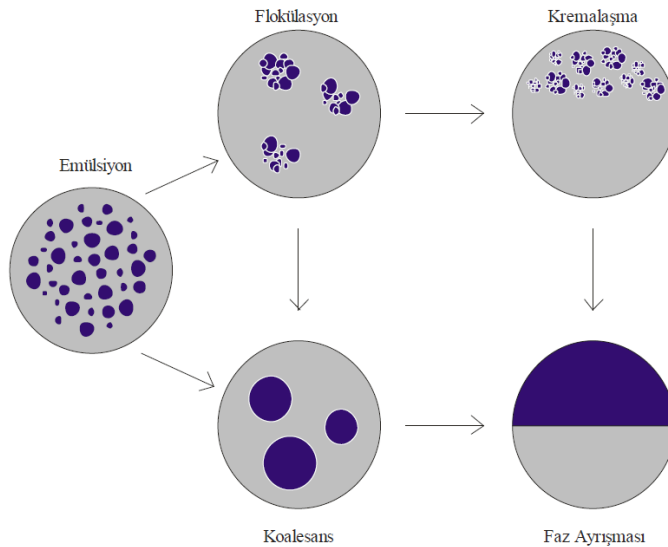


Ø **Faz Ayrılması:** Damlacıkların kremalaşma ve koalesansa göre daha fazla miktarının birleşmesiyle oluşur. Çalkalama sonrasında emülsiyon tekrar eski halini almaz.



Ø **Faz Dönüşümü:** Bir emülsiyonun s/y tipinden y/s tipine dönüşmesi veya bu olayın tersine denir. Bu durum emülsiyon hazırlanırken her iki fazın karıştırılması, ısıtılması veya soğutulması sırasında görülebilir.

285



286

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-kartırma-ii-62873366?next_slideshow=1
6. Gıda ve Kontrol Genel Müdürlüğü. Mart 2024. <https://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.tarimorman.gov.tr/sgb/Belgeler/SagMenuVeriler/GKGM.pdf>